

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

DANIELA DE FREITAS GUILHERMINO TRINDADE

InCoP: UM FRAMEWORK CONCEITUAL PARA O DESIGN DE
AMBIENTES COLABORATIVOS INCLUSIVOS PARA SURDOS E
NÃO SURDOS DE CULTIVO A COMUNIDADES DE PRÁTICA

TESE DE DOUTORADO

CURITIBA
2013

DANIELA DE FREITAS GUILHERMINO TRINDADE

INCOP: UM FRAMEWORK CONCEITUAL PARA O DESIGN DE AMBIENTES
COLABORATIVOS INCLUSIVOS PARA SURDOS E NÃO SURDOS DE
CULTIVO A COMUNIDADES DE PRÁTICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Informática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Laura Sánchez Garcia.

CURITIBA
2013

T832i Trindade, Daniela de Freitas Guilhermino
InCoP : um *framework* conceitual para o *design* de ambientes
colaborativos inclusivos para surdos e não surdos de cultivo a comunidades
de prática / Daniela de Freitas Guilhermino Trindade. – Curitiba, 2013.
168f. : il. color. ; 30 cm.

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências
Exatas, Programa de Pós-graduação em Informática, 2013.

Orientadora: Laura Sánchez García.
Bibliografia: p. 144-156.

1. Educação cooperativa. 2. Surdos - Educação. 3. Ambientes virtuais
compartilhados. I. Universidade Federal do Paraná. II. García, Laura
Sánchez. III. Título.

CDD: 371.360785



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Informática

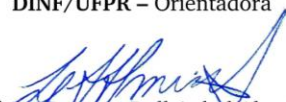
PARECER


Nós, abaixo assinados, membros da Banca Examinadora da defesa da aluna de Doutorado em Ciência da Computação, Daniela de Freitas Guilhermino Trindade, avaliamos a tese de doutorado intitulada *“InCoP: Um Framework Conceitual para o Design de Ambientes Colaborativos Inclusivos para Surdos e Não Surdos de Cultivo a Comunidades de Prática”*, cuja defesa pública foi realizada no dia 02 de dez de 2013, às 14:00 horas, no Departamento de Informática do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná. Após avaliação, decidimos pela:


(x) **aprovação** da candidata. () **reprovação** da candidata.

Curitiba, 02 de dezembro de 2013.


Prof. Dra. Laura Sánchez García
DINF/UFPR – Orientadora


Prof. Dr. Leonzio Dell Anhoi Almeida
UTFPR – Membro Externo


Prof. Dr. Orivaldo de Lira Tavares*
UFES – Membro Externo


Prof. Dra. Tânia Fatima Calvi Tait*
UEM – Membro Externo


Prof. Dra. Letícia Mara Peres
DINF/UFPR – Membro Interno

*Participação por videoconferência

Dedico este trabalho à minha mãe,
pela árdua luta, a fim de me dar condições
de trilhar o meu caminho profissional.

AGRADECIMENTOS

Foram tantos desafios a vencer, tanta renúncia, tantas conquistas, algumas tristezas em alguns momentos difíceis, tanta alegria e satisfação que hoje relembro e com saudade.

Quero agradecer a todos que, de alguma forma, me acompanharam neste período. Foram muitas pessoas importantes que me ajudaram de diversas formas, com uma palavra amiga, um incentivo, um apoio técnico, um “puxão de orelha”.

Primeiramente agradeço a Deus, meu parceiro incondicional, que sempre redobra as minhas forças, alimenta as minhas esperanças e me enche de coragem.

À minha orientadora Laura, pela confiança, pela atenção dedicada em todos os momentos e pela sabedoria que me ajudaram a fazer deste trabalho uma realidade.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa de IHC, Professora Dr^a Sueli Fernandes, Rafaella, Juliana, Aléssio, Diego, Wagner e Leila, pela grande parceria e significativa contribuição.

Aos parceiros e amigos conquistados a partir desta pesquisa, os intérpretes Luiz Renato e meus alunos Elielson e Victor, que tanto me apoiaram no desenvolvimento da ferramenta InConf.

Aos surdos Jonathan e Flávia, à Fabíola (representante da comunidade surda) e aos surdos do curso de graduação Letras- Libras da UFPR, minha enorme gratidão pela ajuda para que este trabalho se concretizasse.

Aos membros da banca examinadora, Dr. Leonelo, Dra. Letícia, Dra. Tânia e Dr. Orivaldo, que dedicaram uma parte preciosa de seu tempo para contribuir com este trabalho.

À minha família, meu marido Luciano e filhos Luiz Felipe e Isadora, que tiveram a paciência, o amor e a força necessários para compreender e superar a minha ausência, a minha correria e, algumas vezes, a minha impaciência... Peço-lhes desculpas, agradeço e declaro o meu amor.... maior que tudo.

À minha mãe Margaret, pelo exemplo de coragem, luta, dedicação, comprometimento, responsabilidade e por me incentivar sempre na busca pela qualificação. Ao meu pai Juarez (in memoriam), por me acompanhar sempre lá de cima e por me servir de exemplo pelo grande homem que foi.

À minha irmã Jislaine, que me dá tanto orgulho como pessoa e pesquisadora, que mesmo distante geograficamente esteve presente em quase todos os meus dias, ouvindo os meus desabafos e me aconselhando com muita sabedoria.

Aos meus sogros Claudinéia e Eustáquio e padastro Cândido, pelo apoio, incentivo, abrigo, cuidados, carinho e confiança.

Aos meus amigos e, também, grandes companheiros de viagem, Sgarbi, Fernando Legore e Ricardo Castanho, pelos momentos de descontração e pela força compartilhada para que todos persistissem.

Aos meus amigos e parceiros de trabalho Neimar, Merlin e Biluka pela compreensão, carinho, incentivo e pelo apoio para que eu pudesse concluir este trabalho.

À minha amiga Cristiane Yanase (in memoriam), tão forte, batalhadora, alegre e com uma vontade imensa de viver.....e viveu.... intensamente, os anos que pode desfrutar....

À Fundação Araucária e à UENP pelo apoio a esta pesquisa.

RESUMO

O surdo não consegue estabelecer as relações sociais utilizando uma linguagem falada/oral, pois, a sua identidade cultural e a sua forma de expressão se traduzem de maneira principalmente visual. Os surdos querem ser respeitados como comunidade cultural bilíngue, para terem a sua identidade legitimada. Assim, é importante fornecer ferramentas computacionais que considerem as necessidades e peculiaridades destas comunidades a fim de minimizar as barreiras de comunicação e promover a inclusão social e o acesso ao conhecimento. O presente trabalho estuda o processo de criação do conhecimento em uma Comunidade de Prática (CoP) em torno do domínio da Libras (Língua Brasileira de Sinais) formada por surdos e não-surdos. As observações permitiram determinar alguns aspectos, que foram compilados e apresentados como um *framework* conceitual para apoiar o *design* de ambientes colaborativos virtuais de cultivo à CoP inclusivos aos surdos. A inclusão, neste contexto, implica, principalmente, em garantir a possibilidade de mediação de um intérprete para a comunicação. As interações por meio de atividades colaborativas mediadas pelo computador têm significativa importância para a formação humana e social e podem contribuir para a construção do conhecimento e da identidade do surdo. No presente trabalho, foram analisados alguns ambientes virtuais colaborativos projetados e desenvolvidos especialmente para os surdos. Como estes ambientes ainda apresentam algumas limitações, buscou-se identificar as especificidades necessárias à garantia de acessibilidade para os surdos em ambientes mistos. Isto posto, foi criada e cultivada uma CoP por meio de reuniões colaborativas, de forma a fornecer um ambiente de interação que permitisse aos seus participantes colaborarem em prol de um objetivo comum. A partir da investigação e de alguns modelos de colaboração e aprendizagem foi proposto um *framework* conceitual, denominado InCoP, buscando dar mais um passo em direção à criação de ambientes computacionais acessíveis e inclusivos de apoio à construção social do conhecimento. Com o intuito de verificar a sua aplicabilidade, o InCoP apoiou o desenvolvimento de uma ferramenta para Videoconferência que considera os aspectos mais significativos e críticos para promover a interação entre surdos e não-surdos.

Palavras-chave: Acessibilidade, Inclusão, Surdos, Ambientes Colaborativos, Comunidade de Prática, Criação do Conhecimento e Design de Interação e de Interface.

ABSTRACT

The deaf wouldn't establish social relations using a spoken/oral language, since their cultural identity and ways of expressing themselves are translated mainly visually. The deaf wants to be respected as a bilingual cultural community in order to have their identity legitimized. Thus, it is important to provide them with computational tools that take into consideration the needs and special characteristics of these communities to minimize communication barriers and promote social inclusion and access to communication. The present work studies the process of knowledge creation in a Community of Practice (CoP) for deaf and non-deaf people on Libras competence (Brazilian Sign Language). Observations allowed us to determine some aspects which were compiled and presented as a conceptual framework to inform design of virtual collaborative environments to be used to cultivate CoPs for deaf inclusion. The inclusion, in this context, implies, mainly, in guaranteeing the possibility of having the mediation of an interpreter for the communication. Interaction through computer-mediated collaborative activities has an important significance to human and social development and can contribute to the construction of knowledge and deaf identity. In this work some virtual collaborative environments designed and developed specially for the deaf were analyzed. As these environments still present some limitations, were identified the necessary specificities to guarantee accessibility to the deaf in mixed environments (deaf and non deaf). Therefore, a CoP was created and cultivated through collaborative meetings in order to provide an interactive environment to allow participants to collaborate to a common goal. Based on an investigation and some collaborative and learning models, a conceptual framework was proposed, called InCoP, which was a step towards the creation of accessible and inclusive computing environments to support of the social construction of knowledge. To verify its applicability, the InCoP supported the development of a videoconference tool which takes into account the most significant and critical aspects to promote the interaction between deaf and non-deaf people.

Key-words: Accessibility, Inclusion, Deaf, Collaborative Environments, Community of Practice, Knowledge Creation and Design of Interaction and Interface.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTO.....	1
1.2 OBJETIVOS	5
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	5
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	5
1.3 MOTIVAÇÃO	6
1.4 METODOLOGIA	10
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 CONCEITOS BÁSICOS	14
2.2 AMBIENTES COLABORATIVOS.....	16
2.3 MODELOS DE COLABORAÇÃO	22
2.3.1 <i>Modelo Conceitual de Groupware</i>	23
2.3.2 <i>Modelo Denver</i>	24
2.3.3 <i>Modelo 3C</i>	24
2.3.4 <i>Modelo de Colaboração Continuado</i>	29
2.3.5 <i>Discussão sobre os modelos de colaboração apresentados</i>	30
2.4 COMUNIDADES DE PRÁTICA (COPS), ESPAÇOS DE COLABORAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO.....	32
2.5 ENGENHARIA SEMIÓTICA: TEORIAS PARA A COMUNICAÇÃO E A COOPERAÇÃO	36
2.5.1 <i>Teoria dos Atos de Fala e Princípios de Cooperação</i>	36
2.5.2 <i>Princípios de Resolução de Problemas</i>	39
2.6 ETNOMETODOLOGIA	40
2.6.1 <i>Ação Situada</i>	42
2.6.2 <i>Análise da Conversação</i>	43
2.7 CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM COPS	47
2.8 TRABALHOS RELACIONADOS	51
2.8.1 <i>O Projeto FALIBRAS</i>	52
2.8.2 <i>O Ambiente InfoLIBRAS</i>	54
2.8.3 <i>O Projeto SignStream</i>	54
2.8.4 <i>O Software ELAN</i>	56
2.8.5 <i>Awareness do Espaço de Trabalho em Ambientes Inclusivos na Web</i>	57

2.8.6	<i>CLAWS: Uma Ferramenta Colaborativa para Apoio à Interação de Surdos com Páginas da Web</i>	57
2.9	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	59
3.	ESTUDO ETNOGRÁFICO EM UMA COP ENVOLVENDO SURDOS E NÃO SURDOS	60
3.1	UM AMBIENTE DE COLABORAÇÃO DE CULTIVO À CoP	60
3.1.1	<i>Metodologia para a execução das reuniões colaborativas</i>	62
3.2	ANÁLISE DAS REUNIÕES COLABORATIVAS	66
3.2.1	<i>Análise dos Elementos Influenciadores na Construção do Conhecimento</i>	67
3.2.2	<i>Análise do Uso dos Atos de Fala e da Organização Conversacional</i>	70
3.2.3	<i>Análise dos Princípios de Cooperação</i>	76
3.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	79
4.	INCOP: FRAMEWORK CONCEITUAL PARA O DESIGN DE AMBIENTES COLABORATIVOS INCLUSIVOS DE CULTIVO À COMUNIDADES DE PRÁTICA	81
4.1	VISÃO GERAL DO <i>FRAMEWORK</i> CONCEITUAL PROPOSTO	81
4.2	DERIVAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL	90
4.2.1	<i>Conhecimento sobre Tarefas, Subtarefas e Papéis</i>	91
4.2.2	<i>Modelos Comportamentais</i>	97
4.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	104
5.	APLICAÇÃO DO “INCOP” NO DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA VIDEOCONFERÊNCIA	105
5.1	REQUISITOS PARA A FERRAMENTA INCONF	105
5.2	ESPECIFICAÇÃO DA FERRAMENTA INCONF	108
5.3	PROTÓTIPO DA FERRAMENTA INCONF	111
5.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	121
6.	AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA	124
6.1	METODOLOGIA PARA A AVALIAÇÃO.....	124
6.2	INSTRUMENTOS E PERFIL DOS PARTICIPANTES	125
6.3	RESULTADOS DA AVALIAÇÃO.....	126
6.3.1	<i>Caracterização da CoP</i>	126
6.3.2	<i>Dificuldades apresentadas e variáveis relevantes identificadas nas reuniões por videoconferência</i>	128

6.3.3	<i>Verificação dos processos de conversão do conhecimento</i>	<i>131</i>
6.3.4	<i>Considerações do capítulo</i>	<i>136</i>
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	137
7.1	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	137
7.2	TRABALHOS FUTUROS	142
	REFERÊNCIAS	144
	APÊNDICE A: Diagramas de Caso de Uso.....	157
	APÊNDICE B: Informações Apresentadas na Inconf, Gravadas em Libras.....	159
	APÊNDICE C: Questionário Aplicado aos Participantes da Videoconferência.....	160
	APÊNDICE D: Relato da Videoconferência	162
	APÊNDICE E: Imagens da Videoconferência	165

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de colaboração 3C.....	25
Figura 2. Exemplo de “Sequências Inseridas”.	47
Figura 3. Espiral do conhecimento (Modelo SECI)	50
Figura 4. Protótipo de visualização do “ <i>add on</i> ” no Firefox.	53
Figura 5. Sistema <i>SignStream</i>	55
Figura 6. CLAWS: Ferramenta Colaborativa de Leitura e Ajuda na <i>Web</i> para Surdos. 58	
Figura 7. Estrutura conceitual para a representação computacional dos sinais em Libras.	61
Figura 8. Alguns registros das reuniões colaborativas.	65
Figura 9. InCoP - Modelo Conceitual.	89
Figura 10. Casos de uso relativos à Comunidade e aos Membros.	99
Figura 11. Casos de uso relativos às Competências.	100
Figura 12. Casos de Uso relativo à Cooperação.	101
Figura 13. Casos de Uso relativo à Comunicação, Coordenação e Percepção.....	102
Figura 14. Diagrama de Sequência – Exemplo de comunicação mediada por intérprete.....	103
Figura 15. Videoconferência com múltiplos pontos.....	108
Figura 16. Diagrama de Estados – Exemplo de troca de turnos.....	109
Figura 17. Diagrama de Estados – Exemplo de troca de turnos.....	110
Figura 18. Tela inicial - Informações iniciais sobre a ferramenta de videoconferência.....	111
Figura 19. Tela inicial - Protocolo para a conversação.	112
Figura 20. Área para o gerenciamento de usuários e conferências.	113
Figura 21. Cadastro de usuários.	113
Figura 22. <i>E-mail</i> enviado ao usuário após o seu cadastro.....	114
Figura 23. Visualização de usuários cadastrados.	114
Figura 24. Cadastro de conferências.....	115
Figura 25. <i>E-mail</i> de convite para a participação em conferência.....	116
Figura 26. Visualização de conferências cadastradas.....	117
Figura 27. Área para a realização de uma conferência e acesso aos relatos e materiais....	117

Figura 28. Acesso aos relatos das conferências.....	118
Figura 29. Acesso aos materiais.	119
Figura 30. Área da conferência - com Falante Ativo.	120
Figura 31. Área da conferência - nenhum participante fazendo uso da palavra.....	120
Figura 32. Área da Videoconferência com as modificações efetuadas	131
Figura 33. Intérprete atuando na videoconferência	134
Figura 34. Casos de Uso relativo à Tomada de Decisão.	157
Figura 35. Casos de uso relativo aos Recursos da CoP.....	158
Figura 36. Participante surdo atuando na videoconferência.....	165
Figura 37. Participante ouvinte atuando na videoconferência.....	165
Figura 38. Participante surda atuando na videoconferência.	166
Figura 39. Intérprete atuando na videoconferência.	166
Figura 40. Representante da comunidade surda (ouvinte) atuando na videoconferência.....	167
Figura 41. Participante exercendo o papel de coordenadora na videoconferência.....	167
Figura 42. Participantes do experimento.	168
Figura 43. Autora da pesquisa com participantes do experimento.....	168

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Tipos de interação proporcionados por <i>groupware</i>	18
Quadro 2. Classificação das formas de interação dos sistemas colaborativos.	19
Quadro 3. Modelo Conceitual de <i>Groupware</i> – dimensões e elementos constituintes. .	23
Quadro 4. Modelo Denver - dimensões e elementos constituintes.....	24
Quadro 5. Modelo 3 C – dimensões e elementos constituintes.	26
Quadro 6. Elementos das ferramentas de comunicação síncrona organizados	28
Quadro 7. Modelo de colaboração continuado – dimensões e elementos constituintes.	30
Quadro 8. Principais conceitos, e as suas relações, inerentes às CoPs.....	35
Quadro 9. Planejamento das reuniões - atividades para prover a colaboração.....	63
Quadro 10. Execução das reuniões – ações previstas e realizadas na seleção e gravação dos sinais	63
Quadro 11. Execução das reuniões – ações previstas e realizadas na	63
Quadro 12a. Variáveis que influenciaram a construção do conhecimento (Coleta, Armazenamento e Disseminação)	68
Quadro 12b. Variáveis que influenciaram a construção do conhecimento (Análise e Uso)	69
Quadro 13. Agrupamento das ações para análise.	71
Quadro 14. Implicações da teoria dos Atos de Fala para os ambientes virtuais colaborativos.....	73
Quadro 15. Análise da organização conversacional nas reuniões colaborativas.....	75
Quadro 16. Análise dos princípios da cooperação: Quantidade e Qualidade.....	78
Quadro 17. Elementos adicionais, necessários à inclusão do surdo.....	85
Quadro 18. Organização do conhecimento sobre tarefas e subtarefas.	93
Quadro 19. Organização do conhecimento sobre os papéis na CoP.	96
Quadro 20. Aspectos para o Projeto da ferramenta <i>InConf</i>	106
Quadro 21. Mapeamento dos conceitos de CoP nas relações do grupo.	127
Quadro 22. Questionário aplicado aos participantes das reuniões	133

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 10% da população mundial tenham algum tipo de deficiência auditiva. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conforme o Censo 2010¹, mostram que no Brasil cerca de 9,7 milhões de pessoas apresentam algum grau de deficiência auditiva, sendo que a surdez é considerada a segunda maior deficiência no país. Este número pode ainda ser maior, considerando que uma grande parte dos problemas auditivos ainda não é registrada e nem diagnosticada.

O Decreto 5.626/05 considera que “pessoa surda é aquela com problemas auditivos que compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando a sua cultura principalmente pelo uso da Libras (Língua Brasileira de Sinais). As comunidades surdas no Brasil lutaram muito pelo reconhecimento da Libras, conseguida por meio das Leis 10.098/2000 e 10.436/2002 e do Decreto 5626/2005. Este reconhecimento precisa ser efetivado, mas, para isso, a Libras ainda precisa ser estudada, ensinada e divulgada.

No Brasil, a linguagem falada/oral é a dominante do país e, para os surdos, acaba sendo muito difícil usá-la como única opção para estabelecer as relações pessoais entre eles e entre eles e os não surdos. Isto é também um impedimento para a manutenção e a recuperação da manifestação histórica dos surdos (Stumpf, 2005). Normalmente, teatro, narrativas e literatura surdos, em geral, só podem ser escritos depois de terem sido traduzidos para uma língua falada, apesar de terem sido originalmente criados em Libras (Stumpf, 2005). Os surdos necessitam de meios para construir sua própria história de acordo com sua forma específica de se expressar.

¹ Censo Demográfico de 2010 (características gerais da população religião e pessoas com deficiência) <http://www.ibge.gov.br/censo/>. O Censo Demográfico é realizado a cada dez anos pelo IBGE.

A identidade cultural dos surdos apresenta características que se traduzem de forma visual, pois sua forma de ver o mundo está intimamente ligada às experiências visuais (Quadros e Perlin 2007). Porém, ao longo da história, os surdos se viram muitas vezes privados de sua liberdade de expressão em línguas de sinais (Barros, 2008).

Para Fernandes (2006), a utilização de uma língua de sinais por um surdo pressupõe um relacionamento específico dele com o mundo, uma forma diferente de ser e também de aprender a língua escrita. As comunidades surdas sofreram com pelo menos cem anos de exclusão de suas línguas naturais, consideradas desqualificadas como tais e, portanto, não passíveis de estudos sérios (Fernandes, 2006). Isto determinou a interrupção dos processos de comunicação, interação, criação e busca do conhecimento, levando diretamente à exclusão do surdo da sociedade “rigidamente” oralizada.

Desta forma, conhecer as necessidades desta comunidade e oferecer ferramentas de apoio adequadas, constituem passos importantes para a sua inclusão na sociedade, em respeito aos seus direitos de cidadãos.

Atenta também às diferenças da população e às pessoas com deficiências, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC)², em um seminário realizado em maio de 2006 durante o qual foram definidos os cinco grandes desafios para a computação no Brasil para os seguintes 10 anos, definiu como quarto desafio o “Acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento”. Este desafio ressalta a importância de pesquisas em computação pautadas nas necessidades e especificidades das pessoas, que respeite suas diferenças, para fornecer mecanismos que minimizem as barreiras de comunicação e promovam o acesso à informação e à construção do conhecimento.

Tendo em vista os avanços tecnológicos, o crescente uso das redes de computadores e a conscientização com relação aos benefícios do trabalho cooperativo, algumas pesquisas em computação têm avançado na análise e no desenvolvimento de aplicações que auxiliam as atividades colaborativas e promovem a construção do conhecimento. Nesta linha, destacam-se algumas correntes de investigação, como,

² SBC – <http://www.sbc.org.br>

Trabalho Cooperativo Suportado por Computador (*Computer Supported Cooperative Work* - CSCW) (Wilson, 1991), Aprendizagem Cooperativa Suportada por Computador (*Computer Supported Cooperative Learning* - CSCL) e Comunidade de Prática (CoP) (Lave e Wenger, 1991). Entretanto, as aplicações desenvolvidas a partir destes estudos são normalmente excludentes por não considerarem as dimensões físicas e sociais inerentes aos ambientes colaborativos reais.

Almeida e Baranauskas (2008) relatam as “lacunas” em *frameworks* para CSCW em relação aos aspectos físicos, empíricos e sociais. Normalmente, os sistemas colaborativos são desenvolvidos para usuários letrados em português e que possuam habilidades com TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) (Almeida, 2011), ignorando, desta forma, os aspectos de acessibilidade necessários à inclusão de pessoas com deficiência.

Uma das maiores iniciativas para promover normas e padrões Web para o desenvolvimento de sistemas acessíveis é a do *World Wide Web Consortium* (W3C)³. De acordo com a W3C, “acessibilidade significa alcançar uma ampla proporção de pessoas com diferentes condições sensoriais, incluindo as visuais, auditivas, físicas, de fala, cognitivas e neurológicas”.

A W3C elaborou um documento que fornece informação sobre o uso da Internet por pessoas com deficiência. O documento ilustra algumas barreiras e necessidades ao usar sites e aplicativos para a *Web*. Contudo, essa informação pode também fornecer diretrizes para outros tipos de aplicações. Segundo a W3C, as principais barreiras que as pessoas surdas podem encontrar para o acesso a conteúdos digitais são: “a falta de legenda ou transcrições de áudio na *Web*; a falta de transmissão de conteúdo em vídeo; o não uso de linguagem clara e simples; e a ausência de imagens relacionadas aos conteúdos de páginas inteiras de texto, o que pode retardar a compreensão para as pessoas que têm como primeira língua uma língua de sinais”.

³ <http://www.w3.org/> A W3C é uma comunidade internacional na qual os membros das organizações associadas e pessoas interessadas trabalham em conjunto para desenvolver padrões *Web*. Liderados por Tim Berners-Lee e Jeffrey Jaffe, a missão do W3C é a de levar a *Web* ao seu pleno potencial.

A acessibilidade em ambientes digitais, segundo Torres e Mazzoni (2004, p.154).

“... consiste em tornar disponível ao usuário, de forma autônoma, toda a informação que lhe for franqueável (informação para a qual o usuário tenha código de acesso ou, então, esteja liberada para todos os usuários), independentemente de suas características físicas, sem prejuízos quanto ao conteúdo da informação”.

Observando as especificidades das comunidades surdas do Brasil, verifica-se a necessidade de desenvolver ambientes acessíveis e inclusivos, que apresentem a informação de múltiplas formas e que utilizem técnicas para minimizar as dificuldades na colaboração, proporcionando oportunidades iguais, nas diversas áreas, às pessoas surdas.

O caráter inclusivo, no presente trabalho, é visto como a capacidade de permitir a participação conjunta de surdos e não surdos com a mediação de um intérprete. Isto porque, diferentemente de outras pessoas denominadas “deficientes”, os surdos, de cultura surda, exigem o reconhecimento de sua comunidade cultural bilíngue (pertencente à grande comunidade do país onde reside) para, assim, terem a identidade surda legitimada.

As interações por meio de atividades colaborativas têm relevância para a formação humana, social, histórica, e política e podem contribuir para a construção do conhecimento e da identidade do surdo. Neste sentido, Comunidades de Prática (CoPs), conceito que emergiu das áreas de CSCW e CSCL, podem representar estes ambientes, espaços democráticos e heterogêneos para proporcionar acesso à informação, compartilhar experiências, construir conhecimento, conversar e compreender a realidade de outras pessoas que atuam ou têm interesses em um domínio comum. As CoPs podem proporcionar ao surdo novas possibilidades, ampliando expectativas de interação com membros de outras comunidades, para a socialização e o desenvolvimento de suas potencialidades.

Nesta pesquisa, foram analisados alguns ambientes virtuais colaborativos projetados e desenvolvidos para a inclusão dos surdos. Estes ambientes ainda apresentam algumas limitações, dentre elas: considerar um conjunto estático de sinais;

utilizar vídeos pré-definidos para disponibilizar informação e conteúdos em Libras, dificultando a interatividade e “engessando” o compartilhamento da informação; apresentar o uso exclusivo do alfabeto manual e de soletração, o que não traduz a essência da Libras; desconsiderar outras necessidades de informação que podem contribuir para a aprendizagem, pelo surdo.

Neste contexto, buscou-se identificar as especificidades necessárias à garantia de acessibilidade para os surdos em ambientes mistos (surdos e não surdos). Com este intuito, foi criada e cultivada uma CoP por meio de reuniões colaborativas, de forma a fornecer um ambiente de interação que permitisse aos seus participantes colaborarem em prol de um objetivo comum. A partir dessa investigação e de alguns modelos de colaboração e aprendizagem, foi proposto um *framework* conceitual, denominado InCoP, para apoiar o design de ambientes colaborativos de cultivo à CoP inclusivos aos surdos, buscando dar mais um passo em direção à criação de ambientes computacionais acessíveis e inclusivos de apoio à construção social do conhecimento.

O *framework* foi aplicado no desenvolvimento de uma ferramenta de videoconferência, que fornece um espaço para a comunicação e colaboração entre surdos e não surdos, dispostos em locais geograficamente distintos, com a mediação (tradução) de um intérprete. A ferramenta, denominada InConf, foi utilizada e avaliada por um grupo composto por surdos (falantes da Libras), não surdos e um intérprete (não surdo).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Apoiar o desenvolvimento de ambientes virtuais colaborativos de suporte à CoPs acessíveis, inclusivas aos surdos e não surdos.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral foi necessário atingir alguns objetivos específicos:

- Diagnóstico do comportamento de variáveis relevantes junto a um grupo representativo, composto por surdos e não surdos, apoiado pelas teorias

clássicas da semiótica e por modelos de colaboração e de construção do conhecimento, com o intuito de investigar as necessidades inerentes à colaboração no contexto de hipótese;

- Proposição de um *framework* conceitual de apoio ao *design* de ambientes virtuais colaborativos de suporte às CoPs acessíveis e inclusivas aos surdos e não surdos (com a incorporação dos requisitos identificados por meio do estudo etnográfico, no âmbito do bilinguismo - Português/Libras e dos requisitos de acessibilidade para os surdos);
- Avaliação do *framework* por meio de sua aplicação a um domínio específico. O *framework* apoiou o desenvolvimento de uma ferramenta para videoconferência inclusiva aos surdos. A ferramenta foi aplicada junto a um grupo composto por surdos (falantes da Libras), não surdos e um intérprete (não surdo).

1.3 Motivação

A inclusão de qualquer parcela da população refere-se à sua integração, com seus respectivos direitos e deveres de participação e contribuição social. Entretanto, para que a igualdade de oportunidades seja real, ela tem que ser relativa, o que significa que as pessoas são diferentes e têm necessidades diversas (Aranha, 2000).

Segundo Mantoan (2005), “inclusão é a nossa capacidade de entender e reconhecer o outro e, assim, ter o privilégio de conviver e compartilhar com pessoas diferentes de nós”. Entretanto, devem ser garantidas a elas as condições apropriadas de atendimento às peculiaridades individuais, de forma que todos possam usufruir das oportunidades existentes. Isto implica “disponibilização das condições exigidas, na garantia da igualdade” (Aranha, 2000, p.02).

As comunidades surdas do Brasil vivem um momento histórico de luta pela afirmação de seus direitos sociais, que lhes foram negados por pelo menos cem anos. Para Fernandes (2006, p.1), “entre suas reivindicações mais importantes, figura o direito à utilização da língua de sinais nos diferentes contextos de interação social e acesso ao conhecimento”.

A Libras é a língua natural surgida entre os surdos brasileiros com o intuito de servir aos propósitos comunicativos da sua comunidade (Campos *et al.*, 2002). De cunho visual-espacial, a Libras é uma forma de comunicação que representa ideias e fatos por meio da combinação de configurações e movimentos realizados pela mão, pela cabeça, pelo corpo e por expressões faciais do emissor. Assim como ocorre com as demais línguas de sinais do mundo e contrariamente ao que os especialistas do século anterior acreditavam, a Libras é um sistema linguístico legítimo que possui regras e estrutura (fonologia, morfologia, sintaxe, semântica e pragmática) e que expressa sentimentos, estados psicológicos, conceitos concretos e abstratos e processos de raciocínio (Quadros e Karnopp, 2004).

A proposta educacional bilíngue para os surdos, no Brasil, baseia-se no pressuposto de que o surdo deve adquirir como primeira língua a Libras, que é considerada a língua natural dos surdos brasileiros e, como segunda língua, a língua oficial de seu país, no caso, a língua portuguesa (Goldfeld, 2002). Entretanto, no nosso país, o surdo ainda encontra barreiras para o acesso à informação, à comunicação e à interação porque, apesar da existência das leis de reconhecimento da Libras, a informação é normalmente transmitida em português e os surdos, como qualquer falante de uma língua qualquer, não dominam a segunda língua de forma plena.

Esta ideia é reforçada por Corradi e Vidoti (2009, p.12-13) como resultado de uma pesquisa realizada com surdos, que relatam as suas percepções sobre acessibilidade:

“Então prefiro é bilinguismo. Pois eu prefiro LIBRAS. Posso usar oral como segunda língua oral e ou escrita. Quando precisa. (anterior da minha vida era oralismo. O oralismo é proibido de Língua de Sinais. Outra coisa sobre Comunicação Total é 80% porque tem incluindo de Sinalizada Portuguesa. Sinalizada Portuguesa não é igual de Língua de Sinais [...]) Outra coisa sobre escrita... Tenho duas escritas... Eu escrevo de língua de sinais mas as palavras são portugues (mas não é escrita de língua de portugues...como estrutura de escrita de língua de sinais - natural) e outro escrevo escrita de língua de portugues como escrita... Entendeu? (depoimento da participante RS, 36 anos, professora)”.

“Eu gostaria muito de web sobre Surdos, mas infelizmente por causa da matéria “português – (por exemplo: - verbo, mais as palavras não conheço), mas eu pedi alguma pessoa me explica e eu entendo ou procura o dicionário para saber (depoimento de SA, 47 anos, auxiliar de operações)”.

Os depoimentos mostram que o uso do português é visto como barreira à possibilidade de acesso à informação, meio de comunicação e construção do conhecimento: “a autonomia do surdo é limitada, tendo que recorrer ao auxílio de terceiros na interpretação do texto para a Libras e ao dicionário para conhecer o significado de palavras desconhecidas, o que pode gerar ainda mais dúvidas e frustrações” (Corradi e Vidoti, 2009, p.15).

Vivenciamos um crescente e desenfreado avanço nas redes de comunicação, com melhoras significativas na velocidade e na capacidade de comunicação. Nesta realidade, ser cidadão pressupõe não só conhecer a tecnologia da informação, mas, também, poder usufruir dela e utilizá-la bem (Silva, 2010).

Neste sentido, ambientes colaborativos acessíveis podem ser um instrumento importante para minimizar as barreiras de comunicação e de acesso à informação, potencializando o compartilhamento do conhecimento entre surdos e não surdos e a participação do surdo na construção do conhecimento.

Corradi e Vidotti (2009, p.4) afirmam que “a inserção de recursos de acessibilidade que valorizem as diferenças linguísticas dos surdos sinalizadores (aqueles que utilizam a língua de sinais) podem se constituir em espaços narrativos e comunicativos privilegiados na construção deste homem sócio-histórico”. Pela ótica dos autores, estes espaços podem, também, contribuir para o reforço da identidade surda.

Nesta linha, um aspecto importante a ser considerado é que as aplicações colaborativas disponíveis, normalmente, são restritivas e fornecem ferramentas gerais para a comunicação, mas não se preocupam em integrar diferentes perfis de usuário nem em coordenar o processo de colaboração, principalmente em contextos heterogêneos. Outro aspecto observado na concepção de ambientes colaborativos consiste em que, frequentemente, as aplicações oferecem recursos para a comunicação,

porém, não oferecem ferramentas de apoio à construção do conhecimento nem consideram a possibilidade de diferenciação entre o público-alvo.

Campos *et al.* (2002, p.119) descrevem que:

“A maioria dos problemas enfrentados pelos surdos, refere-se justamente ao acesso às informações. Isto não só porque as informações encontram-se representadas na L2 (sua segunda língua - língua da comunidade ouvinte que os cerca), mas, principalmente, pelo fato de a maioria dos surdos, mesmo após anos de dedicação ao estudo da L2, não dominar esta língua.”

No presente trabalho foram analisados alguns ambientes computacionais projetados e desenvolvidos especialmente para os surdos. A maioria destes ambientes foi desenvolvida com o intuito de promover o letramento sob a ótica bilíngue (Libras e Português escrito). Alguns utilizam recursos como: vídeos dos sinais; *Signwriting* para a representação escrita dos sinais; sinais correspondentes ao alfabeto usado na língua portuguesa; imagens ilustrativas de conteúdos textuais. No entanto, estes ambientes ainda apresentam muitas, dentre as seguintes limitações:

- Apresentar um conjunto estático de sinais, não permitindo aos usuários incluírem ou modificarem algum sinal. Os ambientes projetados para o ensino de Libras, normalmente, apresentam um conjunto limitado de sinais predefinidos;
- Utilizar vídeos predefinidos para disponibilizar informação e conteúdos em Libras, dificultando a interatividade e “engessando” o compartilhamento no uso da informação e na tomada de decisões;
- Utilizar com maior intensidade a escrita dos sinais do que os próprios sinais em uso (dimensão visual-espacial), o que limita a compreensão quando os sinais envolvem movimentos complexos;
- Apresentar o uso exclusivo do alfabeto manual e a possibilidade de soletração, o que dificulta e, inclusive, pode tornar impossível a comunicação efetiva. A soletração deve ser usada somente para nomes de pessoas, lugares e rótulos não passíveis de tradução para a Libras;
- Desconsiderar outras necessidades de informação que podem contribuir para a aprendizagem, pelo surdo, de diversas áreas do conhecimento, além do letramento em si;

- Atuar apenas como repositório de informação, restringindo as suas possibilidades à elaboração de consultas. Desta forma, não proporcionam a interação, não estimulam a criatividade nem o senso crítico e não contribuem para a integração das comunidades surdas às comunidades nas quais elas se inserem.

Este cenário motivou a presente pesquisa, que realizou análises sobre os requisitos de acessibilidade e sobre os desafios relacionados à colaboração entre surdos e não surdos. O trabalho se apoia na hipótese de que, atendendo aos requisitos gerais dos ambientes colaborativos de cultivo às CoPs e, simultaneamente, às necessidades de acessibilidade e comunicação dos surdos, é possível criar ambientes que se constituam em efetivos espaços de democratização, facilitadores de interações sociais e, também, da construção coletiva de conhecimento para comunidades surdas e não surdas. Para tanto, foi preciso identificar as implicações que a Libras infere à comunicação para permitir que ambientes colaborativos promovam a interação, o compartilhamento de informação e a troca de experiências entre surdos e não surdos.

A metodologia definida para alcançar os objetivos desta pesquisa é descrita de forma detalhada na próxima seção.

1.4 Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se por analisar as necessidades e os desafios relacionados a um público específico, pouco tratado na literatura relacionada, para, então, apresentar uma solução para este problema. Do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa, por se tratar de um estudo que tem como fontes diretas o ambiente e o objeto de estudo. Os objetivos específicos do trabalho determinaram os seguintes passos metodológicos:

- **Revisão de literatura:** levantamento de literatura sobre temas relacionados à cultura, às características, às necessidades e aos desafios da comunidade surda; investigações sobre ambientes colaborativos, trabalho colaborativo apoiado por computador e modelos de colaboração; teorias clássicas da semiótica; CoP; construção do

conhecimento, etnometodologia e levantamento e revisão de trabalhos relacionados.

- **Estudo etnográfico:** estudo etnográfico com análise qualitativa para direcionar o levantamento dos requisitos necessários à comunicação, à coordenação, à cooperação e à construção do conhecimento em uma CoP envolvendo surdos e não surdos. A CoP foi criada, primordialmente, para auxiliar ao grupo de pesquisa IHC-UFPR a identificar as necessidades dos surdos para o acesso à cidadania plena; identificar as suas necessidades de apoio, numa primeira apropriação do espaço, para validar um modelo computacional da estrutura fonética da Libras a ser usado como base em diversos trabalhos de pesquisa associados em andamento e futuros.
- **Elaboração do *framework* conceitual:** levantamento, integração e adaptação de modelos de colaboração, de CoPs e de construção do conhecimento. Os modelos, juntamente com os requisitos de acessibilidade identificados por meio do estudo etnográfico deram suporte à criação do *framework* conceitual de apoio ao design de ambientes virtuais, de suporte às CoPs inclusivas pelo prisma “usuários surdos e não surdos”.
- **Aplicação do *framework* conceitual:** aplicação do *framework* proposto no desenvolvimento de uma ferramenta para videoconferência inclusiva aos surdos. A ferramenta foi aplicada junto à comunidade surda, simultaneamente sujeito e colaboradora da pesquisa. A ferramenta instrumentou a realização de duas videoconferências que tinham como intuito a construção de um artigo sobre um tema de interesse dos participantes.
- **Avaliação:** o *framework* conceitual foi avaliado, analisando o potencial da ferramenta desenvolvida (passo anterior), por meio da caracterização da CoP, pela observação direta; identificação das variáveis relevantes e dificuldades apresentadas em uma reunião proferida na forma de videoconferência; verificação da ocorrência dos processos de conversão

do conhecimento (Socialização, Externalização, Combinação e Internalização) e levantamento da opinião da comunidade alvo sobre o potencial da ferramenta de videoconferência inclusiva aos surdos.

1.5 Organização do Trabalho

Neste Capítulo foram abordados o contexto, os objetivos, a motivação e a metodologia utilizada na presente pesquisa. No Capítulo 2 é apresentado o referencial teórico, que inclui os principais conceitos, características e modelos relativos aos ambientes colaborativos e às CoPs, algumas teorias sobre a comunicação, a cooperação, a construção do conhecimento e uma revisão sobre a etnometodologia, uma abordagem investigativa de apoio ao design de sistemas. No Capítulo 2 são também apresentados alguns trabalhos relacionados que propõem ferramentas de apoio às comunidades surdas. Um estudo etnográfico é descrito no Capítulo 3, com o intuito de discutir as implicações referentes à construção do conhecimento, à comunicação e à coordenação em ambientes de colaboração envolvendo surdos e não surdos. No Capítulo 4 é apresentado o InCoP, o *framework* conceitual para o design de ambientes colaborativos inclusivos de cultivo às comunidades de prática. O Capítulo 5 apresenta a aplicação do *framework* conceitual (InCoP) no desenvolvimento de uma ferramenta para videoconferência. A ferramenta foi aplicada junto a um grupo representante da comunidade surda a fim de avaliar a sua aplicabilidade. O resultado desta avaliação é apresentado no Capítulo 6. Por fim, no Capítulo 7 são apresentadas as conclusões desta pesquisa e os trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo, são apresentados alguns temas que contribuíram para a contextualização e o aprofundamento de conceitos necessários ao embasamento do presente trabalho. Primeiramente, são descritos alguns conceitos básicos relacionados à colaboração, no contexto dos ambientes colaborativos, para estabelecer as fronteiras e a dimensão do trabalho. Em seguida é apresentada uma revisão sobre ambientes colaborativos, que tem o intuito de investigar seus aspectos componentes, os principais tipos de tecnologia de apoio a grupos, suas respectivas características, as soluções disponíveis e as diretrizes disponíveis neste espaço. Na sequência, é discutido o conceito de CoP, a fim de identificar os seus elementos e as relações necessárias entre eles para viabilizar a ocorrência de processos de aprendizagem coletiva. Posteriormente, são apresentadas algumas teorias clássicas da engenharia semiótica, que fornecem variáveis e parâmetros importantes para analisar os aspectos de comunicação e cooperação inerentes à colaboração. São apresentados, adicionalmente, conceitos, processos e modelos relativos à construção do conhecimento que podem apoiar as CoPs e uma revisão sobre a abordagem etnometodológica, com intuito de fornecer embasamento científico para os experimentos realizados nesta pesquisa junto à comunidade alvo. São descritos também alguns trabalhos que investigam, propõem e desenvolvem ferramentas assistivas de apoio aos surdos. Encerrando, são apresentadas as considerações finais do Capítulo.

2.1 Conceitos Básicos

Com o intuito de caracterizar os conceitos básicos que norteiam e delimitam este trabalho e os respectivos termos usados fortemente no decorrer desta proposta, são apresentadas algumas definições relacionados à colaboração e ao *framework* conceitual.

De acordo com Barros (1994) colaborar significa trabalhar junto, com intenção explícita de compartilhar objetivos e somar algo. O autor também relata que a colaboração está relacionada à contribuição e que a cooperação significa “fazer junto” e envolve vários processos, tais como comunicação, negociação, co-realização e compartilhamento.

Roschelle e Teasley (1995, p.70) descrevem que “colaboração é uma atividade coordenada, resultante de uma tentativa contínua de construir e manter uma concepção compartilhada de um problema”. A cooperação é definida por Panitz (1996, apud Irala e Torres, 2004, p.4) como “uma estrutura de interação projetada para facilitar a realização de um objeto ou produto final”.

Analizando algumas definições presentes na literatura, é possível verificar que os termos “colaboração” e “cooperação” são tratados, por alguns autores, de maneira diferenciada e, por outros, muitas vezes, são utilizados como sinônimos. Nesta pesquisa, eles serão usados de forma distintiva e complementar. A definição de referência será a de Fuks *et al.* (2007, p.1790):

“Colaboração é a inter e intra-relação entre comunicação, coordenação e cooperação. A cooperação é a operação conjunta dos membros do grupo num espaço compartilhado, que executa as tarefas ao gerar e manipular objetos de cooperação”.

Desta forma, “colaboração” será utilizada como uma acepção mais ampla e complexa do que “cooperação”, uma vez que a cooperação está contida nela. A colaboração implica o trabalho conjunto para alcançar um objetivo comum e requer, portanto, a realização e a coordenação das tarefas, a comunicação, a interação e o trabalho conjunto sobre alguns objetos de cooperação. Em um espaço de colaboração virtual, as pessoas cooperam produzindo, construindo e refinando artefatos digitais,

manipulando e organizando informações (Fuks *et al.* 2002). Este processo, segundo o autor, requer ferramentas de registro e recuperação de versões, controle e permissões de acesso, dentre outras.

Para Tijiboy (1998, p.3) “o processo de interação entre indivíduos possibilita intercambiar pontos de vista, conhecer e refletir sobre diferentes questionamentos, refletir sobre seu próprio pensar e ampliar com autonomia sua tomada de consciência para buscar novos rumos”. Assim, para colaborar são necessárias informações sobre todas as ações que estão ocorrendo e sobre as entidades que estão sendo compartilhadas. Estas informações são geradas durante a interação entre os participantes e devem ser capturadas, condensadas e disseminadas no ambiente de colaboração. A colaboração pode ser vista como um novo paradigma que desafia a competição, modelo tradicional e individualista das relações humanas.

Outro termo bastante recorrente neste trabalho é o “*framework* conceitual”. Este conceito caracteriza o objetivo central da proposta de tese. Um *framework* conceitual, de acordo com Rocha e Edelweiss (2001), pode ser definido como um esquema conceitual ou um modelo de dados para um domínio específico, uma representação com alto nível de abstração que modela os fatos do mundo real, suas propriedades e seus relacionamentos e tem preocupação com a semântica da aplicação.

Segundo Shehabudenn *et al.* (2000), *frameworks* são comumente empregados para:

- Comunicar ideias e descobertas em larga escala, entre acadêmicos ou entre a academia e a indústria;
- Realizar comparações entre diferentes situações e abordagens;
- Definir o domínio ou os limites de uma situação;
- Descrever o contexto ou argumentar sobre a validade de uma descoberta;
- Sustentar o desenvolvimento de procedimentos, técnicas ou métodos e ferramentas.

2.2 Ambientes Colaborativos

Para Schön (1983), o indivíduo trabalha ativamente seus conceitos melhorando a qualidade do trabalho e o aprendizado ao expressar as ideias para se comunicar com os outros membros. O grupo também tem mais capacidade para as tomadas de decisão, pois conta com uma maior quantidade de alternativas criativas, levantando as vantagens e desvantagens de cada uma delas, para, então, escolher a mais viável para a resolução de um problema ou para a execução de uma estratégia (Turoff e Hiltz, 1982).

Benbunan e Hiltz (1999, p.410) afirmam que “trabalhar em grupo traz motivação para o indivíduo, pois seu trabalho estará sendo observado, comentado e avaliado por pessoas de uma comunidade da qual faz parte – o seu grupo de trabalho”. Concordando com esta ideia, Fuks *et al.* (2002) descrevem que “colaborando, as capacidades, os conhecimentos e os esforços individuais se complementam”.

A colaboração tem sido vista como um instrumento significativo para a construção do conhecimento em torno de um domínio. Neste sentido, um grande esforço tem sido despendido na descoberta de tecnologias que permitam facilitar a colaboração.

As primeiras pesquisas nesta área surgiram a partir da necessidade de resultados mais ágeis e de um maior controle das atividades colaborativas. Em 1984 foi realizado o primeiro *Workshop* sobre o assunto, no qual foi cunhado o termo “Trabalho Cooperativo Suportado por Computador” (*Computer Supported Cooperative Work – CSCW*) (Wilson, 1991).

CSCW, segundo Nielsen (1996), pode ser definido como o estudo de técnicas, metodologias e tecnologias para apoiar o trabalho em grupo. Alguns trabalhos nesta linha de CSCW analisam e propõem recursos para ambientes colaborativos com o propósito de minimizar as barreiras encontradas durante o desenvolvimento de trabalhos em grupo, permitindo o aumento do rendimento na execução das tarefas em relação ao do trabalho individual isolado.

O trabalho cooperativo apoiado por computador requer ferramentas computacionais capazes de prover atividades essenciais à colaboração. O termo *groupware* é utilizado para

designar a tecnologia desenvolvida pelas pesquisas sobre CSCW (Nielsen, 1996). *Groupware* pode ser visto como uma coleção de ferramentas computacionais, que permite às pessoas e aos processos de trabalho operarem em sintonia em uma organização.

Antunes (2002) distingue as maneiras pelas quais as ferramentas de *groupware* podem apoiar de diferentes formas os membros de um grupo na realização de suas tarefas:

- Comunicação: a comunicação envolve a escolha de um conjunto de palavras, comportamentos e imagens e a sua transmissão através de um meio adequado para que a informação seja recebida e entendida pelos elementos do grupo;
- Reflexão: a reflexão é um processo demorado e complexo que, numa perspectiva racionalista, envolve a realização de uma série de ações que cobrem desde a definição de intenções até a realização de metas;
- Acesso à informação: envolve a procura e o acesso à informação que os membros do grupo necessitam para apoiar a sua reflexão.

Para estabelecer mecanismos de controle eficientes em sistemas de *groupware* é preciso primeiramente definir os objetivos da colaboração, para que, assim, seja possível determinar diferentes formas de acesso e de interação.

O Quadro 1 apresenta, segundo Reis (1998), o resumo de alguns tipos de interação proporcionados por sistemas de *groupware*.

Interações	Descrição	Exemplos
Implícita	A comunicação ocorre por meio do compartilhamento de objetos.	Sistemas de editoração multiusuário
Explícita	A comunicação ocorre de forma clara e direcionada do emissor para o receptor	Sistemas de telefonia, <i>chats</i> , sistemas de videoconferência e de correio eletrônico
Formal	Baseia-se em procedimentos formais que norteiam o andamento das atividades. Apresenta o controle de “quem pode/deve fazer o que e quando”	Ambientes de desenvolvimento de <i>software</i> orientados ao processo
Informal	Estabelece sessões conjuntas de parceiros iguais (mesmo nível) que interagem de forma livre	Sistemas de debates (<i>brainstorming</i>)

Quadro 1. Tipos de interação proporcionados por *groupware*.

Fonte: Adaptado de Reis (1998)

Quanto aos grupos envolvidos no processo de colaboração, Mayworm (2004) distingue dois: os “grupos presenciais” e os “grupos distribuídos”. Em grupos presenciais as pessoas estão próximas umas das outras, no mesmo ambiente de trabalho. Em sendo assim, as ações dos demais membros do grupo são facilmente percebidas, os documentos podem ser facilmente trocados e a comunicação pode ser facilmente estabelecida. Já em grupos distribuídos, as pessoas estão distantes umas das outras, e, nestes casos, a percepção das atividades que estão sendo desenvolvidas pode ser dificultada, assim como a interação e a comunicação entre os membros. Pode-se perder, por exemplo, a informação: “da disponibilidade dos demais membros do grupo; da possibilidade de serem interrompidos por uma ligação telefônica; das atividades que já foram executadas ou serão executadas ou, ainda, de quem está ou esteve presente em um determinado momento” (Mayworm, 2004).

Nesta linha, Ellis *et al.* (1991) apresentam uma classificação para sistemas de *groupware* com base nos parâmetros “localização” e “sincronia” dos participantes na interação (Quadro 2).

Localização	Ao mesmo tempo	Em tempo diferente
Mesmo lugar (colaboração local)	Interação Síncrona Ex.: Pessoas votando em um auditório	Interação Assíncrona Ex.: Computadores compartilhados
Lugares diferentes (colaboração à distância)	Interação Síncrona Distribuída Exs.: Conferências de áudio, Mensagens instantâneas, Videoconferência	Interação Assíncrona Distribuída Exs.: <i>E-mail</i> , Workflow

Quadro 2. Classificação das formas de interação dos sistemas colaborativos. com base na localização e sincronia. Fonte: Ellis *et al.*(1991)

Para Antunes (2002), sistemas de *groupware* devem utilizar um modelo de comunicação típico que considere a existência de quatro elementos fundamentais na comunicação: emissor, receptor, mensagem e canal. Neste contexto, os sistemas colaborativos utilizam três tipos distintos de comunicação (Ochoa *et al.*, 2002):

- Ponto-a-ponto: comunicação entre dois nós do sistema;
- Multiponto (*multicast*): comunicação entre diversos nós do sistema;
- Difusão (*broadcast*): comunicação entre todos os nós do sistema.

No caso do modo síncrono considera-se que as mensagens são transmitidas do emissor para o receptor sem que elas sejam explicitamente guardadas pelo canal de comunicação; um caso especial do modo síncrono ocorre quando as mensagens são transmitidas e recebidas em intervalos regulares (fluxo de mídia de áudio e vídeo) (Antunes, 2002).

Antunes (2002) também apresenta outro aspecto relacionado com comunicação de grande importância para um sistema de *groupware*: o desempenho do canal na entrega de mensagens. O autor considera diversos critérios para medir esse desempenho: o tempo de notificação, o tempo de resposta, a largura de banda e o número de nós que podem estabelecer ligação ao canal.

Com o objetivo de agrupar os diferentes tipos de funcionalidade e característica abordados por *groupware*, Ellis *et al.*(1991) apresentam uma classificação de acordo com o domínio da aplicação. Assim, com base na classificação de Ellis *et al.*(1991),

complementada por Grudin (1996) (que adiciona os *Workflows* como *groupware* de apoio à coordenação de processos), e, também, por Bentley (1997) (que classifica o *Basic Support for Cooperative Work* - BSCW como um tipo de sistema de *groupware*), é possível caracterizar algumas classes de sistema de *groupware*, descritas a seguir pela ótica de diversos autores:

Sistemas de Mensagens

Sistemas de mensagens são ferramentas de comunicação entre grupos cujo objetivo é, primordialmente, a comunicação entre os participantes. Algumas ferramentas de comunicação possibilitam estabelecer tanto a comunicação síncrona quanto a assíncrona. Nestes casos, a caracterização é feita em função do tipo de comunicação predominantemente realizada. As ferramentas de comunicação assíncrona são utilizadas, geralmente, quando se deseja valorizar a reflexão dos participantes, pois estes terão mais tempo antes de agir, já em ferramentas de comunicação síncrona, valoriza-se a velocidade da interação, visto que o tempo de resposta entre a ação de um participante e a reação de seus companheiros é curto (Gerosa *et al.*, 2003).

As ferramentas de comunicação são geralmente projetadas para serem usadas por pessoas situadas em lugares diferentes (comunicação distribuída), e, em alguns casos, para complementar a interação face a face possibilitando o registro e o paralelismo da comunicação (Gunnlaugsdottir, 2003).

Editores Multiusuário

Editores Multiusuário são sistemas que procuram apoiar o trabalho conjunto e simultâneo entre um grupo de pessoas para compor e editar um mesmo documento. A edição de textos de forma colaborativa, de acordo com Reis (1998), pode ser feita de duas maneiras, a saber: coautoria, em que existe mais de um autor para o documento e cada um dos autores tem direitos similares sobre o documento; revisão, em que existe um único autor do documento e existem vários comentadores que podem fazer comentários sobre o texto e propor alterações, porém somente o autor pode fazer alterações efetivas no documento. O processo de revisão utiliza as anotações como principal ferramenta para a confecção de comentários.

Conferências

Ellis *et al.*(1991) apresenta três tipos de sistemas de conferências: conferências em tempo real, teleconferências e *desktop conferencing*. Os sistemas de conferências em tempo real permitem a um grupo fisicamente disperso ou em uma sala de reunião eletrônica, interagir de maneira síncrona. As Teleconferências, segundo Pichiliani (2006), apóiam as interações do grupo por meio de telecomunicações, realizam a transmissão de áudio e vídeo em tempo real de um único ponto para todos os demais, não permitindo a interação entre os usuários. Os sistemas *desktop conferencing* usam as estações de trabalho como interface da conferência, mas também permitem executar outras aplicações compartilhadas entre todos os participantes.

Sistemas de Suporte a Decisão em Grupo

Um Sistema de Suporte a Decisão em Grupo (SSDG) é um sistema interativo baseado em computador, utilizado para facilitar a solução de problemas não estruturados, por uma equipe de trabalho cooperativo, distribuída ou não (Grobowski, 1990). Os SSDGs foram desenvolvidos com o intuito de melhorar a qualidade e a eficácia das reuniões. Esforços têm sido empenhados na identificação de uma variedade de elementos facilitadores da tomada de decisões em reuniões. Gallupe e Desanctis (1988) apresentam alguns desses elementos: melhoria de pré-planejamento; melhoria da participação; atmosfera de reunião aberta e colaborativa; geração de ideias livres de críticas; organização e avaliação de ideias; objetividade de avaliação; preservação da memória organizacional e acesso a informação externa.

Agentes Inteligentes

Agentes inteligentes são sistemas computacionais responsáveis por um conjunto definido de tarefas, vistas pela interface dos usuários como ações semelhantes às humanas. São sistemas capazes de executar ações autônomas de maneira flexível, a fim de satisfazer seus objetivos de projeto. De acordo com Pichialini (2006), os participantes de uma reunião eletrônica podem não ser pessoas, mas, sim, agentes inteligentes, responsáveis por um conjunto específico de tarefas aplicadas para simular ações de participantes reais.

Gerenciadores de Fluxo de Trabalho (*Workflow*)

Os Sistemas de *Workflow* automatizam os procedimentos pelos quais documentos, informações e tarefas são distribuídos em algum processo de trabalho dentro de uma organização de pessoas. Esses sistemas baseiam-se em regras de trabalho ou sequências de atividades, permitindo que processos possam ser realizados com ou sem intervenção humana. Os *Workflows*, são sistemas que podem coordenar e capturar os processos internos de uma organização a fim de aumentar a qualidade e reduzir o custo por modelagem de um processo de trabalho (Grudin, 1996). Estes sistemas, também podem apoiar o trabalho de grupos que se organizam de maneira informal. Neste caso, segundo Grudin (1996), a coordenação é apoiada por regras informais de comunicação, que ocorrem no local de trabalho, fundamentadas, principalmente, pela teoria dos Atos de Fala.

Suporte Básico para Trabalho Cooperativo (BSCW)

Segundo Bentley (1997), BSCW (*Basic Support for Cooperative Work*) é um tipo de aplicação *groupware* que fornece funcionalidades básicas para a cooperação de grupos via *internet*, *intranets* ou *extranets*, desenvolvido pelo GMD-FIT (*Institute for Applied Information Technology, Germany National Research Center for Computer Science*). Um dos seus objetivos principais é ser acessível a partir de navegadores convencionais, sem a necessidade da instalação de ferramentas adicionais nos clientes (Gunnlaugsdottir, 2003). Esta ferramenta oferece, normalmente, recursos para serem utilizados de maneira assíncrona e fornece mecanismos de suporte à comunicação formal, para o planejamento, a preparação e a documentação necessária à interação entre grupos. Baseia-se no modelo de área de trabalho compartilhada, em que é possível armazenar vários tipos de documento, e, também, ter acesso às ações dos membros de um grupo (Bentley, 1997).

2.3 Modelos de Colaboração

Os desafios relativos à colaboração e à cooperação são geralmente tratados pela área de CSCW. Na literatura, encontramos várias denominações para ferramentas geradas a partir de pesquisas em CSCW, entre as quais podemos citar: ambientes colaborativos, *groupware*, sistemas colaborativos, ambientes cooperativos, ambientes

multiusuário, dentre outras. Alguns modelos foram desenvolvidos com o intuito de apoiar a especificação, a classificação e o desenvolvimento desse tipo de aplicação.

2.3.1 Modelo Conceitual de *Groupware*

Ellis e Wainer (1994) propõem um modelo conceitual para a classificação e a comparação de *groupware*. O Modelo Conceitual de *Groupware* é dividido em três sub-modelos que descrevem os objetos, os aspectos dinâmicos do sistema e as características importantes em uma interface de grupo:

- O modelo ontológico: apresenta uma descrição estática dos objetos que estão disponíveis aos usuários e das opções permitidas sobre eles;
- O modelo de coordenação: apresenta uma descrição dos aspectos dinâmicos do sistema, as atividades que podem ser realizadas pelos usuários, o controle e o fluxo de dados;
- O modelo de interface com o usuário: apresenta uma descrição da interface do usuário com o sistema e com os demais usuários, incluindo objetos compartilhados.

O Quadro 3 apresenta um resumo das dimensões do Modelo Conceitual de *Groupware* segundo Ellis e Wainer (1994).

Modelo Conceitual de <i>Groupware</i>	
Modelo ontológico (aspectos estáticos)	- Objetos disponíveis aos usuários; - Operações permitidas nos objetos.
Modelo de coordenação (aspectos dinâmicos do sistema)	- Atividades que o usuário pode realizar; - Forma pela qual as atividades são coordenadas para que o grupo possa trabalhar.
Interface do usuário	- Visão de objetos de informação; - Visão de participantes; - Visão do contexto (informação contextual: presença de novas mensagens de correio, novos participantes no ambiente).

Quadro 3. Modelo Conceitual de *Groupware* – dimensões e elementos constituintes.

2.3.2 Modelo Denver

O modelo Denver, apresentado por Salvador, Scholtz e Larson em 1996, tem como objetivo apoiar o design de ferramentas de *groupware*. O modelo é dividido em três planos (Salvador *et al.*, 1996):

- Requisitos: representa os requisitos para os objetivos da aplicação;
- Design: encarregado da descrição funcional do sistema. Os autores identificam cinco dimensões para o plano de Design : (1) as pessoas que participam do grupo com seus respectivos papéis; (2) os artefatos ou objetos que podem ser consumidos e/ou produzidos durante a interação; (3) as tarefas e as atividades que podem ser realizadas pelos usuários; (4) as situações interativas do grupo que representam as relações entre os membros do grupo; e (5) as sequências de informação que podem ser trocadas e que determinam as intenções e os conflitos;
- Tecnologia: está relacionada com a implementação do design.

O Quadro 4 apresenta um resumo das dimensões e requisitos dos Modelo Denver, segundo Salvador *et al.* (1996).

Modelo Denver	
Plano de Requisitos	Requisitos para objetivos da aplicação.
Plano de Design	Pessoas e papéis; Artefatos; Tarefas e Atividades; Relações interativas entre o grupo; Protocolos de interação.
Plano de Implementação	Tecnologias para a implementação do plano de Design.

Quadro 4. Modelo Denver - dimensões e elementos constituintes.

2.3.3 Modelo 3C

Um modelo bastante difundido em CSCW é o Modelo de Colaboração 3C. O Modelo 3C, originalmente proposto no trabalho de Ellis *et al.* (1991) e apresentado por Fuks *et al.* (2002), é uma proposta de apoio ao design de aplicações CSCW. Ellis *et al.*

(1991), apresentam em seu trabalho “*Groupware Some Issues and Experiences*” três áreas principais que devem ser atendidas para apoiar a interação de grupo: comunicação, coordenação e cooperação. A partir destas áreas, Fuks *et al.* (2002) cunhou o Modelo 3C. Este modelo baseia-se na premissa de que, para colaborar, os membros de um grupo necessitam de comunicação, coordenação e cooperação (Figura1).

Segundo Gerosa, Fuks e Lucena (2003) para colaborar as pessoas se comunicam e, durante a comunicação, compromissos são gerados e negociados. Os compromissos são as tarefas que serão necessárias para execução do trabalho. Estas tarefas são gerenciadas pela coordenação, que organiza o grupo e garante que as tarefas sejam realizadas com cooperação, na ordem correta, no tempo correto e cumprindo as restrições e os objetivos impostos (Gerosa, Fuks e Lucena, 2003). A percepção neste processo é essencial para fornecer aos participantes da colaboração informação sobre tudo o que acontece no ambiente compartilhado.

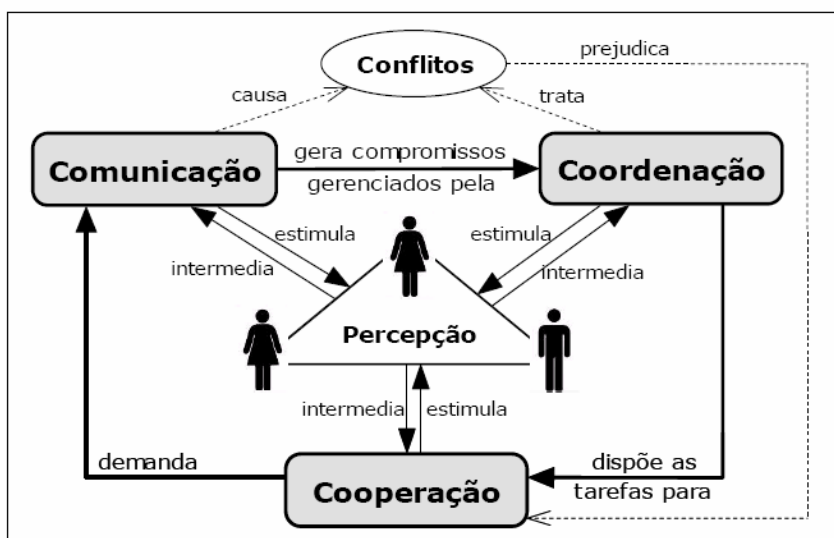


Figura 1. Modelo de colaboração 3C.
Fonte: (Fuks et.al., 2002)

O modelo de percepção adotado, normalmente, pelas ferramentas de *groupware* é o do tipo WISIWYS (*What I See Is What You See*) conforme a classificação de Stefik *et al.* (1987). Neste modelo, o espaço de trabalho compartilhado entre os membros do grupo é atualizado simultaneamente para todos os participantes (Pinheiro *et al.*, 2001). Uma das vantagens desta abordagem é um forte senso de contexto compartilhado (Ellis *et al.*, 1991). O segmento de CSCW que estuda as propriedades relativas à percepção

para grupos distribuídos e locais é denominado *awareness* (percepção). Dourish e Bellotti (1992) descrevem que *awareness* é a compreensão das atividades dos membros de um grupo que provê contexto para a sua própria atividade. A *awareness* pode ser entendida como a capacidade de perceber e compreender os objetos, os participantes, os processos e as atividades de outras pessoas em um trabalho em grupo, tentando criar um ambiente de trabalho em que as pessoas, mesmo distantes, possam interagir, colaborar e se comunicar (Mayworm, 2004).

O Quadro 5 apresenta um resumo das dimensões e requisitos do Modelo 3C de *groupware* (Ellis *et al.*, 1991, Fuks *et al.* 2002).

Modelo de Colaboração 3C		
Comunicação	- Troca de mensagens e negociação de compromissos.	Percepção (Awareness) Consciência do contexto compartilhado
Coordenação	- Definição dos objetivos das tarefas; - Definição das funções dos participantes na colaboração; - Gestão do andamento das tarefas; - Avaliação e análise das atividades ; - Registro e documentação dos trabalhos.	
Cooperação	- Produção conjunta em espaços compartilhados.	

Quadro 5. Modelo 3 C – dimensões e elementos constituintes.

Os mecanismos de coordenação realizam a coordenação do grupo para garantir a execução das tarefas, respeitando suas relações e interdependências (Fuks *et.al.*, 2002). Algumas ferramentas colaborativas não apresentam mecanismos de coordenação explícitos, deixando a cargo dos participantes a mediação das interações. Exemplos de ferramentas que normalmente deixam a coordenação por conta dos grupos são os sistemas de *chats* e de videoconferências.

Fuks *et al.* (2004, p.35) afirmam que “o grande desafio ao projetar mecanismos de coordenação para *groupware* consiste em proporcionar flexibilidade sem comprometer a regulação, necessária em algumas situações em que o protocolo social não é suficiente”. Os autores também relatam que a coordenação em sistemas de *groupware* não deve proporcionar muita rigidez ao trabalho ou até mesmo engessar a comunicação, evitando com isso dificultar a interação.

Utilizando a classificação do Modelo 3C, Pimentel (2006) organiza os principais elementos das ferramentas de comunicação síncrona em função dos aspectos de Comunicação, Coordenação e Cooperação para auxiliar o desenvolvimento de aplicações desta categoria. O levantamento, cujo resultado é apresentado no Quadro 6, foi realizado por Pimentel (2006) com o objetivo de identificar os principais elementos das ferramentas de comunicação síncrona mais conhecidas (bate-papo, mensageiro, videoconferência e bate-papo gráfico) e de organizá-los em função das dimensões 3C para auxiliar a análise e o projeto de novas aplicações.

Comunicação	Linguagem	As principais linguagens usadas para estabelecer a comunicação humana: escrita (texto), falada (áudio), pictórica (imagens e animações) e gestual (vídeo e avatar).
	Transmissão	A transmissão de uma mensagem é pontual (após o emissor formular toda a mensagem) ou contínua (transmissão contínua de vídeo e áudio, ou caracter-a-caracter enquanto a mensagem está sendo formulada).
	Tamanho e qualidade	Restrições no tamanho da mensagem para limitar a quantidade de caracteres (texto) ou a duração em segundos (vídeo e áudio) da mensagem. A qualidade do vídeo e do áudio é reduzida para a transmissão pela Internet.
	Estruturação do discurso	Nas ferramentas de comunicação síncrona, geralmente adota-se a estrutura linear do discurso: uma mensagem apresentada após a outra, cronologicamente organizadas. Outras formas para estruturar o discurso: hierarquicamente (árvore, threads) ou em rede (grafo, mapas).
	Categorização	Parâmetros para caracterizar as mensagens, tais como: tipo de fala (sussurro, fala, grito, pergunta, resposta, aceitação, discordância); tipo de discurso (direto ou indireto), tipo de emoção (alegre, normal, zangado), dentre outros.
Coordenação	Tópico	Assunto a ser discutido.
	Sessão	Espaço de tempo para a duração da conversação.
	Acesso	Quem e quantos podem participar da conversação.
	Presença	Quem está participando da conversação num dado momento.
	Disponibilidade	Disponibilidade do participante: Conectado, Ausente, ocupado, dentre outros.
	Papéis	Definição e atribuição de papéis: Operador, Mediador, Moderador, dentre outros.
	Posse da palavra	Quem pode falar num dado momento.
	Frequência	Limite da quantidade de mensagens que podem ser enviadas num intervalo de tempo.
	Visibilidade	Pública (visível para todos os participantes) ou particular (restrita a dois participantes).
	Endereçamento	Indicação do destinatário da mensagem.
	Indicação do turno em desenvolvimento	Informação de que o participante está formulando a mensagem (antes de sua transmissão pontual).
Cooperação	Avaliação	Qualificação das mensagens, dos participantes ou da sessão.
	Registro	Armazenamento das mensagens publicadas.
	Configuração do espaço	Visualização e recuperação das mensagens publicadas.
	Mensagens Preconcebidas	Mensagens pré-elaboradas e disponíveis para os participantes trocarem durante a conversação.

Quadro 6. Elementos das ferramentas de comunicação síncrona organizados pelo Modelo 3C. Fonte: Pimentel(2006)

2.3.4 Modelo de Colaboração Continuado

O Modelo de Elmarzouqi *et al.* (2007) reorganiza o Modelo Conceitual de *Groupware* de Ellis e Wainer (1994) em três dimensões: colaboração, cooperação e coordenação. A dimensão de coordenação reúne cinco componentes, distribuídos em: comunicação (*e-mail*, transferência de arquivos), coprodução (editores multiusuários), conversação (mensagens instantâneas, fórum de discussões, videoconferência, audioconferência), regulamentação (gerenciamento de perfis) e *awareness* (ações dos demais usuários, situação de documentos). As três dimensões consideradas neste modelo caracterizam o processo contínuo de colaboração. Elmarzouqi *et al.* (2007) distinguem as seguintes especificidades para cada dimensão:

- Coordenação: esta dimensão reúne todos os objetos compartilhados, bem como os objetivos comuns. O trabalho em grupo é sempre guiado por objetivos comuns, o que exige diversos mecanismos de coordenação para a realização das tarefas mais comuns, tais como agendamento de tarefas e temporização das contribuições, dentre outras. Cada ator segue as regras definidas para contribuir, ou o faz de acordo com as ações determinadas pela comunidade e que definem o seu perfil funcional ou com as ações ajustadas pelo ator no tempo de sua contribuição, adaptadas para lidar com os problemas que vão surgindo no decorrer do trabalho;
- Cooperação: é uma dimensão intermediária entre o espaço de coordenação e o de colaboração. A cooperação de grupo pode ser especificada como a organização do campo de trabalho de acordo com as competências necessárias. A troca entre os participantes é muito exigida em cooperação e é assegurada por diversas ferramentas, tais como as de comunicação em tempo real e as ferramentas de cunho audiovisual. Esta vertente introduz a percepção de toda a informação relativa aos objetivos comuns, bem como aos métodos adequados para a resolução do problema tratado;
- Colaboração: a cooperação se eleva à colaboração quando a noção de processos de troca mútua para o trabalho colaborativo é introduzida. A

direção do engajamento dos atores caracteriza o trabalho colaborativo que se concretiza por relações duráveis e contínuas entre os participantes. A realização do trabalho de colaboração pode ocorrer apenas se o ator for um membro ativo do grupo. A realização é muito importante para o aspecto da colaboração, bem como as discussões para o alcance de soluções. Vários instrumentos podem apoiar a colaboração, dentre os quais podem ser citados o *brainstorming* e os questionários.

O Quadro 7 apresenta um resumo das dimensões e requisitos do Modelo de Colaboração Continuado (Elmarzouqi *et al.*, 2007).

Modelo de Colaboração Continuado	
Colaboração	Trabalho em equipe (objetos compartilhados e objetivo comum)
Cooperação	Organização do campo de trabalho de acordo com as competências necessárias; Percepção com relação às tarefas em execução; Métodos para a resolução de problemas.
Coordenação	Comunicação (Conversação); Coprodução; Percepção; Regulação .

Quadro 7. Modelo de colaboração continuado – dimensões e elementos constituintes.

2.3.5 Discussão sobre os modelos de colaboração apresentados

Os modelos mencionados apresentam bastante semelhança em relação aos conceitos abordados. Por serem, em sua maioria, embasados no trabalho de Ellis *et al.* (1991), de uma forma geral, consideram os mesmos aspectos, porém, as dimensões seguem agrupamentos e nomenclaturas diferenciadas. É possível, assim, identificar algumas características que diferenciam as contribuições dos diferentes modelos para o processo de design. O Modelo Conceitual de Groupware (Ellis e Wainer, 1994) tem como principal objetivo caracterizar os sistemas colaborativos, descrevendo os aspectos do ponto de vista dos usuários (relacionado às ações que o usuário realiza). Já o Modelo Denver (Salvador *et al.*, 1996) considera os aspectos relacionados ao ponto de vista do usuário e também do *designer*, por meio do Plano de Implementação. O Modelo 3C (Ellis *et al.* 1991 e Fuks *et al.*, 2002), por apresentar um detalhamento dos seus elementos componentes e por clarificar as suas relações, já foi amplamente

utilizado em pesquisas com o intuito de: auxiliar na análise de *groupware* (Gerosa *et al.*, 2003); apoiar o desenvolvimento de arquitetura e componentes 3C (Fuks, 2002); e apoiar o desenvolvimento de sistemas colaborativos num processo iterativo e investigativo (Pimentel *et al.*, 2008). Semelhante ao Denver, no que tange à visão, o modelo ACCM (Elmarzouqi *et al.*, 2007) considera também o interesse do *designer*, uma vez que apresenta e discute algumas ferramentas de apoio aos processos em cada dimensão identificada (coordenação, cooperação e colaboração).

Pelas características apresentadas, pela equivalência à maioria dos modelos analisados, porém, com uma estrutura mais concisa de organização dos conceitos de colaboração, o Modelo 3C foi adotado como referência no presente trabalho.

O Modelo 3C é freqüentemente utilizado e citado na literatura. A sua ampla aplicação em diferentes contextos de pesquisas envolvendo a colaboração foi, também, um fator impulsionador na utilização deste modelo. Borghoff e Schlichter (2000) utilizam os conceitos de comunicação, coordenação e cooperação para classificar os sistemas colaborativos. Magnussona e Svenssonb (2000) projetam o suporte computacional para grupos de estudantes utilizando, principalmente, estes três conceitos como base para a classificação de *groupware*. O Modelo 3C é utilizado por Muhammad *et al.* (2005), para o projeto do suporte à percepção em ambientes de produção de documentos *Web*. Marsic & Dorohoceanu (2003) utilizam este modelo para analisar elementos da interface com o usuário. Tatikonda e Stock (2003) aplicam os três “Cs” para analisar as relações interorganizacionais. Neale *et al.* (2004) e Teixeira e Chagas (2005) utilizam o Modelo 3C para avaliação de aplicações colaborativas. Gerosa (2006) aplica o Modelo 3C para a modelagem do domínio, de modo a embasar o desenvolvimento de *groupware*.

Isto posto, o Modelo 3C pautou, de forma especial, as análises realizadas no estudo etnográfico (Capítulo 3) e a organização do *framework* conceitual proposto (Capítulo 4).

2.4 Comunidades de Prática (CoPs), Espaços de Colaboração e Construção de Conhecimento

A expressão “Comunidade de Prática”, cunhada por Lave e Wenger (1991), é definida como um grupo de pessoas que compartilham um interesse ou paixão por algum tema e que buscam interagir regularmente para melhorar o seu conhecimento sobre o mesmo (Wenger, 2010). Uma comunidade constrói relações que criam laços entre seus integrantes e permitem a aprendizagem coletiva (Vidou *et al.*, 2006).

A interação entre um grupo de pessoas para a construção do conhecimento ou para a realização de algum trabalho determina muitas vantagens sobre o aprendizado e o trabalho individual, pois ao reunir pessoas com diferentes habilidades e experiências, cada indivíduo do grupo contribui de maneira particular para a geração de ideias, a resolução de problemas e ou a tomada de decisões.

Segundo McDermott (2000), as CoPs também podem ser definidas como agrupamentos de pessoas que compartilham e aprendem umas com as outras, ou por contato físico ou virtual, com os objetivos ou as necessidades de resolver problemas e trocar experiências. Uma CoP se estrutura por três elementos principais (Wenger, 2001):

- O domínio: a área de conhecimento que reúne a comunidade, que define a sua identidade e as principais questões que os membros da CoP têm necessidade de abordar (Wenger, 2004). É o foco da CoP e evolui ao longo de sua existência em resposta a novos desafios e problemas (Henri, 2006);
- A comunidade: uma comunidade de interesses, uma comunidade de aprendizes ou uma comunidade orientada a um objetivo;
- A prática: processo pelo qual as pessoas aprendem no grupo como fazer as coisas pelas quais têm interesse.

Assim, para criar uma CoP é necessário que um grupo de pessoas (comunidade) interaja, colabore, compartilhe conhecimento e execute uma atividade em comum (prática) em um mesmo contexto (domínio).

Considerando seus elementos estruturantes, é possível caracterizar a relação entre as CoPs e os ambientes colaborativos, uma vez que ambos agrupam pessoas, em

torno de uma temática, que colaboram entre si para alcançarem um objetivo comum. Estes ambientes permitem aos seus participantes interagirem e realizarem atividades que contribuem para a construção coletiva do conhecimento em torno de um domínio específico.

As CoPs favorecem o trabalho colaborativo apoiado pela comunicação, permitindo a atuação conjunta e coordenada de indivíduos. As CoPs criam espaços de colaboração que promovem a cooperação e a construção de conhecimento, pois proporcionam a comunicação e a interação entre indivíduos de maneira com que os conhecimentos e as experiências sejam aproveitados de forma coordenada. Uma CoP, normalmente, provê um repositório compartilhado de rotinas, vocabulário, instrumentos, métodos e técnicas, histórias, gestos, símbolos, gêneros, ações e conceitos que a comunidade produziu ou adotou no decorrer de sua existência (Silva, 2010).

A prática, em uma CoP, envolve colaboração entre os membros da comunidade. No entanto, o conceito de CoP se estrutura em dimensões adicionais em relação às 3 dimensões características dos ambientes colaborativos (cooperação, coordenação e comunicação). As categorias comunidade, membros, competências e recursos (apresentadas e detalhadas no Quadro 7) estendem os eixos da colaboração, sendo cada uma delas subdivididas em um ou mais elementos constituintes.

Um dos requisitos para que as CoPs possam exercer trabalhos conjuntos é, entre outros, a confiança, essencial à colaboração (Tremblay, 2004). Conforme Wenger (2002 apud Reichert, 2008, p.77), uma CoP pode ser implantada por meio de sete passos, que são:

- Descobrir formas de cultivo de uma comunidade pela identificação de fatores que possam cativar membros potenciais (ex.: reuniões semanais e redes de relacionamentos);
- Coletar as experiências dos membros da comunidade para descobrir a sua perspectiva interna capaz de apreciar as questões que fazem parte do seu domínio de conhecimento e entender o potencial da comunidade para o desenvolvimento e a administração do conhecimento (dialogar sobre o que a comunidade pode obter a partir de informação externa);

- Convidar os membros da comunidade a participar em um dos três níveis possíveis: no grupo núcleo, como coordenador ou no auxílio à coordenação, no grupo ativo, como participante regular das reuniões mas ocasional dos fóruns, ou no grupo dos membros de participação periférica, que raramente participam e ficam apenas observando as interações dos membros dos grupos núcleo e ativo, sem, no entanto, deixar de crescer como membro a partir de conversações privadas;
- Desenvolver espaços públicos e privados da comunidade por meio de reuniões com os membros em espaços públicos para a troca de sugestões, a resolução de problemas, a exploração de novas ideias, de forma presencial ou pela Internet;
- Construir um corpo sistemático de conhecimentos para ser facilmente acessado e realizar discussões para que outros *stakeholders* possam entender o impacto do valor da comunidade que demora a emergir;
- Combinar a familiarização com o envolvimento;
- Criar um ritmo para a comunidade.

Em ambientes colaborativos, assim como em CoPs, os participantes necessitam executar tarefas, discutir ideias, identificar inconsistências e falhas em seus raciocínios, levantar as vantagens e as desvantagens de suas estratégias, resolver problemas, dentre outros. Desta forma, é importante investigar teorias, técnicas, metodologias e ferramentas de auxílio à comunicação, à coordenação e à cooperação passíveis de aplicação nestes ambientes a fim de prover e facilitar a interação, o compartilhamento e a construção de conhecimento.

Um trabalho robusto de investigação com o intuito de contribuir para a melhoria da aprendizagem individual e colaborativa foi realizado por Tifous *et al.* (2007). Os conceitos relacionados aos membros, aos recursos e ao conhecimento foram definidos a partir de uma investigação em 12 CoPs do projeto Palette⁴ (Henri, 2006). O Quadro 8 apresenta uma síntese, feita pela autora do presente trabalho, da investigação de Tifous *et al.* (2007).

⁴ (<http://palette.ercim.org/>)

CoP - Principais Conceitos		Autor
COMUNIDADE	Motivação: Inclui a comunidade de interesses, de aprendizes, orientada a um objetivo.	Wenger (2001)
	Domínio: Envolve a área de conhecimento que reúne a comunidade.	
	Prática: É o elemento indispensável pelo qual as pessoas aprendem no grupo como fazer as coisas pelas quais têm interesse.	Tifous et al. (2007)
	Campo: Refere-se à disciplina ou ao ramo do conhecimento dos membros da CoP (teatro, física, informática, dentre outros).	
MEMBROS	Objetivo: É relacionado à CoP como um todo ou a parte dela (um grupo, um projeto, uma equipe). Pode ser permanente ou temporário.	
	Estrutura: Podem ser formal e estruturada e informal (sem regras rígidas de coordenação e hierarquia).	
	Composição: Pode envolver a participação voluntária ou a participação baseada em condições e/ou critérios, tais como especialização ou a competência.	Langelier (2005)
COMPE- TÊNCIA	Diversidade cultural: Pode ser homogênea ou heterogênea (nacionalidade, cultura organizacional, dentre outros).	
	Características pessoais: Se refere às características dos participantes da comunidade, tais como ocupação e competências.	Miller (1995), Tifous et al. (2007)
	Tipo de envolvimento: Envolve participantes e/ou parceiros (entidades de apoio à CoP).	
	Papel na CoP: Inclui o facilitador, o coordenador, os participantes, dentre outros.	
COLABORAÇÃO	Papel periférico: Representa o tipo de envolvimento do participante na CoP, que pode ser o de provedor ou o de receptor do conhecimento.	Tifous et al. (2007)
	Tipo de competência: É definido como um conjunto de recursos fornecidos ou a ser adquirido por um ator, tais como informação, conhecimento e habilidades.	
	Objetivo da colaboração: Corresponde à meta a alcançar com a colaboração.	
	Atividades colaborativas: As atividades que ocorrem em uma CoP podem ser classificadas em: comunicação (transmissão de informação); interação (troca e partilha); negociação (tomada de decisões) e aprendizagem (aquisição de novos conhecimentos).	
TOMADA DE DECISÕES	Atores envolvidos (papéis): Refere-se aos atores envolvidos na colaboração.	Vidou et al. (2006)
	Dimensão geográfica: Refere-se à dimensão geográfica em que ocorre a colaboração: face-a-face ou à distância.	
	Dimensão temporal: Pode ser síncrona ou assíncrona e a curto, médio ou longo prazo.	
	Recursos da colaboração: Corresponde a tudo o que dá suporte ou é criado durante a cooperação (documentos utilizados, artefatos criados).	
RECURSOS DA COP	Meios e modos de comunicação: Inclui os meios usados para apoiar a colaboração: áudio, visual, oral, escrito, dentre outros.	Deaudelin et al. (2003), Weiseth et al. (2006)
	Tipos de interação: Pode ser: um para um, um para muitos e muitos para muitos.	
	Engajamento: Representa o tipo de envolvimento dos atores para atingir o objetivo da colaboração. É decomposto em três eixos: disponibilidade, coesão e produtividade.	
	Coordenação: Refere-se à composição e a constituição da equipe, ao acompanhamento das tarefas e à forma de controle.	
RECURSOS DA COP	Recursos para a tomada de decisões: Correspondem as entradas para a tomada de decisões.	Tifous et al. (2007)
	Resultado: Descreve os resultados de uma atividade de tomada de decisões que podem ser: consenso ou conflitos, partilha de conhecimentos e lições aprendidas.	
	Atores envolvidos: Corresponde aos atores envolvidos na tomada de decisões.	
	Estratégias: Diz respeito às estratégias utilizadas na tomada de decisões.	
RECURSOS DA COP	Registro de interações: Corresponde à materialização do conteúdo dos diálogos, incluindo documentos de discussões e informação trocada por canais de comunicação síncrona e assíncrona.	Tifous et al. (2007)
	Ferramentas da CoP: Refere-se às ferramentas de suporte às necessidades da comunidade e às funcionalidades oferecidas pela CoP (repositório, <i>workspace</i> , agenda).	

Quadro 8. Principais conceitos, e as suas relações, inerentes às CoPs (a partir do trabalho de Tifous *et al.*, 2007)

Uma CoP envolve uma série de elementos (atores, recursos, competências, atividades, dentre outros) e as suas inter-relações, necessários ao alcance dos objetivos. A abordagem de Tifous *et al.* (2007) apresenta os principais elementos e, também, as anotações semânticas (ex.: sobre as características, os possíveis papéis e as competências que os atores podem apresentar) que podem, dentre outros contextos, ser usados em ferramentas de gestão do conhecimento para apoiar o processo de aprendizagem na CoP (Tifous *et al.*, 2007).

2.5 Engenharia Semiótica: Teorias para a Comunicação e a Cooperação

Considerando a diversidade de pessoas que compõem as CoPs, com cultura, contextos e necessidades distintas, buscou-se investigar algumas teorias clássicas da semiótica de apoio à comunicação e à cooperação para potencializar a contribuição do presente trabalho.

Assim, com base nas teorias da semiótica, ciência que investiga as linguagens de comunicação, seus signos, significações e interpretações, esta seção descreve algumas abordagens comunicativas que podem apoiar às CoPs: a Teoria dos Atos de Fala, os Princípios de Cooperação e os Princípios de Resolução de Problemas, a Etnometodologia e a Teoria da Análise da Conversação. Estas teorias foram tomadas como base em um estudo de um ambiente real composto por surdos e ouvintes (Estudo Etnográfico apresentado no Capítulo 3), com o intuito de analisar a sua aplicabilidade nas diversas práticas de cultivo às CoPs acessíveis às comunidades surdas do Brasil.

2.5.1 Teoria dos Atos de Fala e Princípios de Cooperação

O pragmatismo é uma perspectiva particular da filosofia que relaciona o significado de signos aos efeitos que eles têm em outros signos, tornando relevante a relação de signos para os usuários como forma de ajudar a entender as atividades intelectuais. O pragmatismo tem sido usado na área de Interação Humano Computador, mais especialmente na IHC no contexto de CSCW, principalmente por meio da Teoria dos Atos de Fala (Austin, 1962; Searle, 1969, 1979).

A Teoria dos Atos de Fala tem por pressuposto a afirmação de que a linguagem não é usada somente para representar estados da realidade, mas, também, para afetar

esta realidade, fazer coisas. Austin (1962) apresenta muitas frases formuladas pelos falantes em seu cotidiano que não estão ligadas à representação do mundo, mas que são, sim, uma maneira alternativa de auxiliar as pessoas a realizarem as ações. O autor apresenta três tipos de atos de fala e suas distinções: o locutório, o ilocutório, e o perlocutório.

O ato locutório está presente ao se proferir uma sentença, especialmente, no ato de pronunciá-la, por meio de um conjunto de sons articulados para a produção de fonemas, respeitando as normas e a gramática de uma língua.

O ato ilocutório representa a intenção do usuário ao pronunciar uma sentença e diz respeito à força empregada na articulação dos sons e se traduz em valores como: ameaça, promessa, ordem, dentre outros. Dentre os verbos descritos por Austin (1962) que caracterizam os atos ilocutórios, podem ser citados: informar, ordenar, avisar, prometer, comprometer.

O ato perlocutório também acontece ao proferir uma sentença, porém está relacionado ao efeito resultante no interlocutor da sentença proferida. Alguns efeitos marcantes deste tipo de ato são: convencimento, persuasão, dissuasão e ofensa (Austin, 1962).

Barbosa (2006, p.61) ilustra a diferença entre esses atos: analisando a sentença “Felipe, você deveria praticar uma atividade física regularmente”, distinguimos, (1) o ato locutório “de articular as palavras que compõem a sentença do ato proposicional de se referir a Felipe e dizer que ele deveria praticar uma atividade física com regularidade”, (2) o ato ilocutório “de aconselhá-lo a exercitar-se periodicamente”, e (3) o ato perlocutório “de fazer com que Felipe comece a praticar exercício regularmente”.

Searle tomou como base os estudos de Austin e descreveu cinco classes básicas para o ato ilocutório (Searle, 1979):

- Assertivas (instruções, afirmações): expressam o compromisso com a verdade em relação à proposição expressa;
- Diretivas (súplicas, pedidos ou ordens): descrevem tentativas diversas de o falante persuadir o ouvinte a realizar algo;

- Declarativas: determina a alteração do estado da realidade a partir do que é dito, por quem, para quem;
- Comissivas (promessas): são utilizadas para comprometer o falante a realizar alguma ação no futuro;
- Expressivas (desculpas, reprimendas, condolências): têm o objetivo de atrair a atenção para um estado psicológico ou uma atitude.

A Teoria dos Atos de Fala pode ser complementada com os Princípios de Cooperação de Grice (1975). O autor afirma que “as conversas são esforços cooperativos em que as pessoas seguem convencionalmente um princípio geral de cooperação quando se comunicam”. Neste sentido, o autor aponta para um conjunto de quatro máximas que devem ser consideradas para que uma comunicação seja bem sucedida:

- Quantidade: uma proposição deve atingir o nível informativo necessário, sem ser excessiva;
- Qualidade: uma proposição deve ser articulada com informação suficiente para fazer sentido;
- Relevância: uma proposição deve ser constituída apenas de informação relevante ao objetivo da cooperação;
- Maneira: refere-se à forma e não ao conteúdo. A proposição deve ser pronunciada de forma clara, sucinta e ordenada.

Estes princípios são importantes em conversas para coordenar o comportamento racional direcionado a um objetivo; eles têm uma grande força descritiva, pois ajudam a explicar e/ou a entender algumas regras.

Na disciplina de Interação Humano-Computador (IHC) as regras de consistência (relacionada à maneira) (Shneiderman, 1998), visibilidade da situação do sistema (relacionada à qualidade) e o *design* minimalista (quantidade, qualidade, relação e maneira) (Nielsen, 1994) constituem ilustrações dos princípios de cooperação. Barbosa (2006) também apresenta algumas considerações sobre o emprego da Teoria dos Atos de Fala em IHC. A autora reflete, principalmente, sobre o uso desta teoria no design de sistemas colaborativos. Nesta reflexão, o ponto crítico levantado pela autora, que se apresenta como um desafio bastante complexo de IHC, é a forma como o sistema dará suporte ao tratamento de expressões das atitudes

psicológicas do falante. Estas reflexões são apresentadas em maiores detalhes no Capítulo 3 na “Análise do Uso dos Atos de Fala e da Organização Conversacional” (seção 3.2.2) realizada no estudo etnográfico.

2.5.2 Princípios de Resolução de Problemas

Ainda na linha das relações interpessoais, Leech (1983) formulou uma série de princípios para a resolução de problemas, que podem ser aplicados juntamente com as Teorias dos Atos de Fala de Searle para apoiar a coordenação de grupos.

- A máxima do Tato (aplicável à Diretiva e à Comissiva): ao usar a linguagem para dar ordens ou fazer promessas, é polido minimizar o custo ou maximizar os benefícios para os interlocutores;
- Generosidade (aplicável à Diretiva e à Comissiva): ao usar linguagem para dar ordens ou fazer promessas, é polido minimizar o benefício ou maximizar o custo para o emissor;
- Aprovação (aplicável à Expressiva e à Assertiva): ao expressar um estado ou indicar algo que afete o interlocutor, é polido minimizar o desprezo ou maximizar os elogios aos interlocutores;
- Modéstia (aplicável à Assertiva): ao expressar um estado ou indicar algo que afete o interlocutor, é polido minimizar elogio a si próprio;
- Concordância (aplicável à Expressiva e à Assertiva): ao fazer uma declaração sobre algo, é polido minimizar a discordância ou maximizar a concordância.
- Simpatia (aplicável à Expressiva e à Assertiva): ao fazer uma declaração sobre algo, é polido minimizar a antipatia ou maximizar a simpatia.

Os elementos escolhidos em uma comunicação influenciam o andamento e os resultados da mesma. Thompson (1997) explica que “a palavra ‘escolha’ não significa necessariamente um processo de seleção consciente por parte do falante”. Uma análise funcional visa saber “as razões de o falante produzir um determinado fraseado no lugar de qualquer outro, em um contexto específico. (...)” (Thompson, 1997).

Para (Macedo, 1999, p.8) “significados são alcançados por meio de escolhas que os oradores fazem frente àquelas possíveis e disponíveis”. Assim, a escolha está

ligada à intenção do falante e carrega um significado que interfere na resolução de problemas.

As teorias para a comunicação e a cooperação podem apoiar a IHC no design de ambientes colaborativos. A IHC deve prover interfaces que ofereçam mecanismos adequados para que o usuário possa tomar decisões sobre como interagir nos diferentes contextos da colaboração.

2.6 Etnometodologia

Uma abordagem que sustentou por muito tempo os trabalhos em IHC é a da Psicologia Cognitiva. Contudo, esta abordagem, que habilitou a IHC a lidar com o uso do computador pelo indivíduo, apresenta limitações, principalmente, no que diz respeito às relações sociais.

A Psicologia Cognitiva se baseia na premissa de que é possível assumir um modelo que prevê as ações das pessoas para o uso do computador com base em padrões de comportamento. Contrapondo esta premissa e buscando compreender todas as relações intrínsecas que envolvem as ações humanas, métodos da Sociologia e Antropologia têm sido aplicados em IHC para o design e avaliação de sistemas. Um desses métodos é o da etnometodologia, que foi utilizada nesta pesquisa nas análises junto à comunidade alvo.

O termo etnometodologia designa uma corrente sociológica que surgiu na Califórnia por volta do final da década de 1960. O marco fundador desse termo foi a publicação do livro Estudos sobre Etnometodologia (*Studies in Ethnomethodology*) em 1967, de Harold Garfinkel. Posteriormente, esta abordagem foi aperfeiçoada por Harvey Sacks (Sacks, 1972), precursor da teoria de Análise da Conversação.

A etnometodologia diverge da sociologia tradicional, pois é singularmente pautada na construção social, diferenciando, principalmente, o método como os dados são coletados e tratados. A etnometodologia tem apoiado significativamente a área de IHC, pois, seu método permite fornecer uma descrição mais precisa da interação entre usuários, dos seus trabalhos e da tecnologia em uso no ambiente real. A área de CSCW, que possui foco na execução cooperativa de tarefas, é também dependente diretamente dos resultados proporcionados pela etnometodologia.

Segundo Heritage (1999, p. 333) “a etnometodologia se assume como uma corrente de estudos voltada para a apreensão da forma com que os agentes criam, reúnem, produzem e reproduzem as estruturas práticas para as quais se orientam”. Coulon (1995) formaliza os princípios da etnometodologia em cinco eixos: (1) Prática/Realização; (2) Indicialidade; (3) Reflexividade; (4) Relatabilidade; (5) Noção de membro. A seguir, estes princípios serão sintetizados sobre a ótica de diversos autores.

Prática/Realização: “A etnometodologia tem como preocupação central buscar abordar as atividades práticas, as circunstâncias práticas e o raciocínio sociológico prático desenvolvido pelos atores no curso de suas atividades cotidianas” (Guessser, 2003, p. 158). A etnometodologia procura desvendar o raciocínio prático que orienta as ações sociais, analisando as crenças e os comportamentos de senso comum, que são considerados constituintes intrínsecos a todo comportamento socialmente organizado (Coulon, 1995).

Indicialidade: A indicialidade se refere a expressões que possuem significado “trans-situacional”, que expressam em si mesmas um conjunto de ideias que superam seu próprio significado literal ou sugerem a interligação de conteúdo já subentendido (Suchman, 1987). Estas expressões, que os atores empregam em seus atos interacionais, ganham significado a partir do conhecimento do contexto local onde elas são produzidas (Guessser, 2003).

Reflexividade: O conceito de reflexividade designa as práticas que, concomitantemente, descrevem e constituem o quadro social (Coulon, 1995). Ainda segundo Coulon (1995, p. 42), “a reflexividade se refere a equivalência de descrever e produzir uma interação, entre a compreensão e a expressão dessa compreensão“. A partir dessas afirmações, Guessser (2003, p. 161) reflete que “na medida em que desenvolvemos nossas ações práticas, estamos envolvendo uma série de atividades racionais, motivadas tanto pelos reflexos dos sinais que recebemos do exterior como por aqueles produzidos em nosso próprio interior”.

Relatabilidade: É a propriedade de descrição dos processos reflexivos, que procura mostrar a constituição da realidade que os atores produziram e experienciaram (Coulon, 1995). Afirmar que o mundo social é relatável é o mesmo que dizer que ele é, analisável, compreensível, descritível e inteligível.

Noção de Membro: Para Coulon (1995, p. 48) “um membro é uma pessoa dotada de conjunto de modos de agir, de métodos, de atividades, de *savoir-faire*, que a fazem capaz de inventar dispositivos de adaptação para dar sentido ao mundo que a cerca”. Tornar-se membro significa fazer parte de um grupo, de uma instituição, o que exige conformidade com a linguagem institucional comum, conhecer as regras implícitas para seus comportamentos e também aceitar as rotinas inscritas nas práticas sociais. Nesta perspectiva, Guessier (2003) afirma que “membro é um indivíduo que domina a linguagem comum do grupo, que interage com os demais a partir de redes de significação estabelecidas nos processos interacionais, que compreende o mundo social em que está inserido sem grandes esforços racionais, mas apenas pela pertença natural de sua socialização”.

Suchman (1987) também contribuiu com a etnometodologia a partir de ideias a respeito da natureza do trabalho e de como realmente acontece a sua execução, chegando à formulação sobre planos e ações situadas. Para Suchman (1987), qualquer trabalho observado de perto envolve um misto de atividades exaustivas, que podem ser automatizadas, e atividades que requerem julgamento e raciocínio prático de vários tipos. A autora também observa que as pessoas ao executarem trabalhos colaborativos não seguem os procedimentos a maior parte do tempo; então, afirma que as coisas se desviam, e que “para seguir os procedimentos as pessoas precisam se engajar em formas contínuas e criativas de raciocínio improvisado”.

2.6.1 Ação Situada

A partir de pesquisas do antropólogo Thomas Gladwin, publicadas em 1964, Suchman, discute as diferenças inerentes aos conceitos de planos e ação situada. Em seu livro “Planos e Ações Situadas” (*Plans and Situated Actions*), Suchman (1987, p. 51) relata que “a ação humana ocorre de um enxame sociocultural de contingências que não podem ser cobertos, na íntegra e com antecedência, por um plano”. Button (2003, p. 365) complementa que “é a luz destas contingências que as pessoas constroem e se envolvem em suas ações sociais e em suas interações com o outro”.

Na visão de Suchman, ao seguir um plano, o modelo de planejamento não reflete na íntegra os passos necessários para a execução de uma atividade, pois é preciso considerar as circunstâncias que podem ocorrer no meio do caminho,

ocasionando, geralmente, ajustes no plano inicial. Já na ação situada, defendida por Suchman, “a cada instante é feita uma avaliação das circunstâncias concretas particulares e do valor das ações mediante a essas contingências” (Barbosa e Silva, 2010, p.62). Assim, Suchman, em uma visão antagônica ao cognitivismo, considera que “os planos e as representações mentais ocupam um lugar menos importante do que o das ações na explicação e no tratamento do comportamento humano” (Fialho, 2009).

Suchman (1987), em sua descrição de ação situada, afirmou que cada curso de ação depende de modo essencial das suas circunstâncias sociais e materiais. Os planos são recursos para a ação situada, mas não os últimos responsáveis pela ação tomada por um indivíduo.

Estas reflexões, segundo Fetzner (2010, p. 30), “trouxeram implicações no modo de pensar a ação e a comunicação, mostrando que a comunicação é um processo que vai sendo construído conjuntamente, enquanto as pessoas dão sentido uns aos outros, e a maneira como as atividades humanas são organizadas tem um caráter muito mais dinâmico e contingente”.

Neste sentido, Fialho (2009) relata que em uma situação de trabalho colaborativo, uma parte dos conhecimentos se encontra distribuída entre os diferentes colaboradores do grupo; desta forma, a análise da cognição humana dentro de um ambiente laboral não deve se limitar a uma única pessoa, mas deve se estender ao meio de trabalho no qual ela está inserida, onde ela desenvolve as suas atividades. Fialho (2009) também afirma que “os modelos de ação situada enfatizam a natureza emergencial e contingencial da atividade humana” e que o “locus verdadeiro da análise deve ser a atividade cotidiana das pessoas agindo em situação”.

2.6.2 Análise da Conversação

A Análise da Conversação, que teve seu início na década de 60, advém da vertente da etnometodologia e da antropologia cognitiva, inaugurada na obra “Studies in Ethnomethodology” de Harold Garfinkel da década de 1960. A Análise da Conversação tinha como princípio norteador “que todos os aspectos da ação e interação social poderiam ser examinados e descritos em termos de organização estrutural convencionalizada ou institucionalizada (Marcuschi, 2003, p. 6).

O sociólogo Harvey Sacks, foi um dos primeiros pesquisadores a vislumbrar as possibilidades analíticas a partir da investigação da “conversa”. Em 1974, Sacks, Schegloff e Jefferson publicaram o artigo “A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation”, cujo objetivo principal era demonstrar que a conversa não é uma ação tão problemática quanto parece e que as pessoas se organizam socialmente por meio da fala. Os autores sugeriram um sistema válido para interações espontâneas, informais e casuais e sem hierarquia de falantes. Assim, Sacks, Schegloff e Jefferson (1974) observaram que qualquer conversação apresenta as seguintes propriedades:

- A troca de falante se repete, ou pelo menos ocorre;
- Na grande maioria dos casos, fala um de cada vez;
- Ocorrências de mais de um falante por vez são comuns, mas breves;
- Transições (de um turno para o próximo) sem intervalos e sem sobreposições são comuns. Junto com as transições caracterizadas por breves intervalos ou ligeiras sobreposições, elas perfazem a grande maioria das transições;
- A ordem dos turnos não é fixa, mas variável;
- O tamanho dos turnos não é fixo, mas variável;
- A extensão da conversa não é previamente especificada;
- O que cada um diz não é previamente especificado;
- A distribuição relativa dos turnos não é previamente especificada;
- O número de participantes pode variar.

A conversação, segundo Levinson (1983) é o gênero básico da interação humana. Para produzir e sustentar uma conversação, duas pessoas devem partilhar um mínimo de conhecimentos comuns, entre eles estão: aptidão linguística, envolvimento cultural e o domínio de situações sociais (Marcuschi, 2003). Steger (apud Marcuschi, 2003), distingue dois tipos de diálogos:

- Diálogos Assimétricos: em que um dos participantes tem o direito de iniciar, orientar, dirigir e concluir a interação e exercer pressão sobre o outro participante. Como exemplos é possível citar: as entrevistas, os inquéritos e a atuação do professor em sala de aula.

- Diálogos Simétricos: em que os vários participantes têm supostamente os mesmos direitos na organização da conversa (auto-escolha da palavra, do tema a tratar e de decidir sobre o tempo).

Partindo do pressuposto de que a conversação tem uma série de elementos abstratos apropriados e um grande potencial de particularização local, Sacks, Schegloff e Jefferson (1974) elaboraram um modelo elementar para a conversação, baseados no sistema da tomada de turnos. Os autores partiram do princípio de que: na troca de turnos apenas um falante tende a falar por vez; os turnos são tomados com o mínimo de espaço ou sobreposição de fala possível e que um turno pode variar de forma, conteúdo e duração. Assim, é possível organizar a tomada de turnos da seguinte forma:

- Fala um por vez: esta é a regra básica da conversação em que, em geral, os falantes se alternam (um só não fala o tempo todo) e um espera o outro a concluir a sua fala.
- Quem tem a palavra e quando: esta regra possui duas técnicas – (1) O falante corrente escolhe o próximo falante, que toma a palavra iniciando o próximo turno; (2) O falante corrente pára e o próximo falante obtém o turno pela auto-escolha.

Em uma conversa ainda podem ocorrer as falas simultâneas e as sobreposições de vozes. Os mecanismos reparadores de tais ocorrências são organizadores conversacionais importantes que devem estar aliados às técnicas de tomada de turno. Segundo Marcuschi (2003), algumas formas de reparação são: (1) utilização de marcadores metalinguísticos (espera aí; deixe eu falar; licença); (2) parada prematura de um falante (um dos dois falantes que iniciaram o turno ao mesmo tempo desiste em favor do outro; (3) utilização de marcadores paralinguísticos (olhar incisivo; um movimento com a mão)

Marcuschi (2003, p. 27) também complementa que “como a tomada de turno e as falas simultâneas ou sobrepostas, também as pausas, os silêncios e as hesitações são organizadores locais importantes, podendo configurar momentos relevantes para a transição de um turno a outro”.

Durante uma interação conversacional também é possível que haja problemas de produção ou de entendimento do que foi dito (Silva *et al.*, 2009). Neste sentido, Schegloff, Jefferson e Sacks (1977) elencaram as seguintes formas de correção:

- Pelo falante corrente: a correção é feita pelo próprio falante logo após a ocorrência da falha.
- Pelo ouvinte: esta pode ocorrer de três maneiras – (1) o ouvinte aponta a falha, mas, quem faz a correção é o falante; (2) o falante percebe a falha, mas quem faz a correção é o ouvinte; (3) a falha é apontada pelo ouvinte que também faz a correção.

Entre as trocas de turnos é possível observar também a ocorrência de alguns tipos de sequenciamento das falas. Desta forma, “aquilo que é dito em um turno de fala por um participante antecipa e limita as ações a serem produzidas no turno de fala seguinte do interlocutor” (Silva *et al.*, 2009, p. 8). Estas sequências são chamadas de “Pares Adjacentes” por Schegloff (1972). O estudo dos pares adjacentes complementa a teoria dos Atos de Fala sugerida por Austin e Searle. A teoria dos Atos de Fala tem como foco de análise os atos produzidos pelos falantes isoladamente. Já a análise conversacional permite uma maior percepção daquilo que a fala provoca e de como é a reação do ouvinte.

Um par adjacente, segundo Sacks, Schegloff e Jefferson (1974), consiste em duas falas que possuem uma relação de relevância condicional e apresentam as seguintes características: duas elocuções; posicionamento adjacente dos componentes das elocuções e diferentes falantes produzindo cada uma das elocuções.

Como exemplos de pares adjacentes temos: pergunta-resposta; ordem-execução; convite-aceitação/recusa; cumprimento; xingamento-defesa/revide; acusação-defesa/justificativa; pedido de desculpa-perdão (Sacks, Schegloff e Jefferson, 1974; Jefferson, 1972; Levinson, 1983; Psathas, 1995).

Antecedendo um par adjacente é possível verificar o uso de “pré-sequências”. As pré-sequências, segundo Levinson (1983), são turnos pares que antecedem uma sequência par, cuja motivação é ou estabelecer a coesão discursiva ou preparar o terreno para outra sequência ou unidades que contém uma asserção, como no caso de uma informação.

Outra característica conversacional é o uso de “sequências inseridas”, que, de acordo com Schegloff são sequências que modificam um par adjacente do tipo

pergunta-resposta. Marcuschi (2003, p. 47) apresenta um exemplo de “sequências inseridas” (Figura 2).

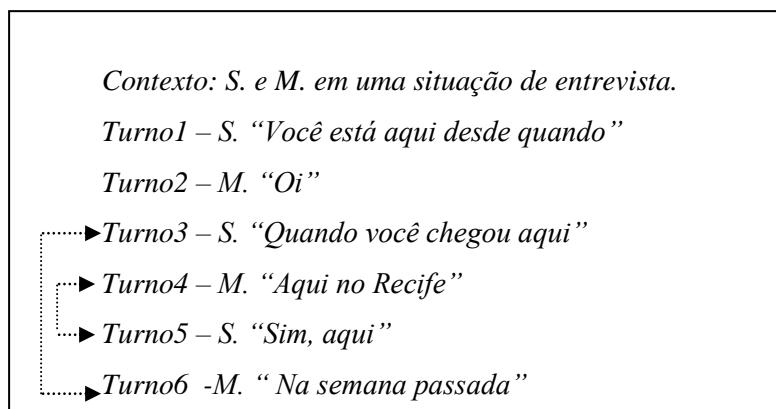


Figura 2. Exemplo de “Sequências Inseridas”.
Fonte: Marcuschi (2003)

Marcuschi (2003, p.48) explica que “a pergunta foi colocada de fato no Turno3, sendo que o Turno1 não havia sido entendido por M. de modo que o Turno2 funcionou como um pedido de repetição, o que muitas vezes é uma característica idiossincrática de certas pessoas que sistematicamente dizem após uma pergunta: ‘o que?’ ou ‘como?’ ou ‘hein?’. O Turno3 só será respondido no Turno6, ou seja, após a sequência inserida (Turno4 e Turno5)”.

2.7 Construção do Conhecimento em CoPs

Uma CoP representa um espaço para a colaboração e para a aprendizagem. Desta forma, além da investigação de teorias de apoio à comunicação e à cooperação é preciso investigar, também, os principais conceitos e teorias relacionados à informação e à construção do conhecimento.

O termo “informação” tem origem no Latim e significa um processo de comunicação ou algo relacionado com a comunicação (Zhang, 1988). A informação é tudo o que reduz a incerteza; é um processo que visa o conhecimento, um instrumento de compreensão do mundo e da ação sobre ele (Zorrinho, 1995). Para Laudon e Laudon (2007) a informação representa dados apresentados de forma significativa e útil para os seres humanos.

Já o conhecimento é caracterizado como um conjunto de itens de informação contextualizada e dotada de significados inerentes ao agente que o detém; seu conteúdo semântico é dado em função do conjunto de itens de informação que o compõem, das ligações com outras unidades de conhecimento e do processo de contextualização (Santana e Santos, 2002).

A Gestão do Conhecimento (GC) pode ser entendida como “uma coleção de processos que governam a criação e a disseminação do conhecimento para alcançar os objetivos de uma organização” (Lee; Yang, 2000, p. 784).

Beesley e Cooper (2008) defendem que um modelo de gestão do conhecimento deve ter como base um conjunto de processos que ampliem o conhecimento individual e coletivo. Probst *et al.* (2006) definem que os processos essenciais à GC são: identificação, aquisição, desenvolvimento, compartilhamento, utilização e retenção. Para Gibson (1998), o compartilhamento de conhecimento é algo que só ocorre quando as pessoas estão genuinamente interessadas em ajudar umas às outras no desenvolvimento de novas capacitações e na criação de processos de aprendizagem.

A disseminação de conhecimento, de certa forma, vem sendo realizada (muitas vezes) involuntariamente pelas redes sociais, blogs, fóruns de discussão e diversas outras tecnologias da web que englobam os conceitos de compartilhamento de informação e de colaboração. Para Bukowitz e Williams (2002), as tecnologias de informação e de comunicação formam o conjunto das principais forças que levaram à evidência a GC. Elas possibilitaram às pessoas o compartilhamento de grande quantidade de informação sem restrições geográficas ou temporais.

O compartilhamento de informação e de conhecimento constitui um primeiro passo em direção à construção do conhecimento. É preciso também combinar, sistematizar e aplicar, na prática, o conhecimento recebido para levar à sua assimilação.

A construção do conhecimento requer uma nova cultura de trabalho que Lave and Wenger denominaram “Comunidade de Prática” (Lave e Wenger, 1991). A construção do conhecimento ocorre durante a colaboração dentro das CoPs pela troca de informação, de conhecimentos e de experiências, pela observação e pela assimilação das habilidades específicas intrínsecas a cada participante, pela troca de ideias para a

tomada de decisões e a resolução de problemas. A troca de informação em CoPs pode ocorrer de forma tácita ou explícita.

Nonaka e Takeuchi (1997) descrevem que o conhecimento tácito é relacionado às experiências particulares de cada um, às suas habilidades, crenças e situações vividas no cotidiano; já o conhecimento explícito diz respeito a regras gramaticais, textos, manuais, gráficos, planilhas e demais tipos de documento que podem compor uma base de dados.

Estas formas de troca de informação, se utilizadas corretamente, podem contribuir significativamente para a construção do conhecimento em CoPs. Entretanto, elas não devem ser empregadas separadamente. Alwis e Hartmann (2008) afirmam que o conhecimento tácito e o conhecimento explícito são complementares entre si. Ambos são essenciais para o processo de criação do conhecimento. Takeuchi e Nonaka (2008) concordam, ao afirmar que o conhecimento tácito e o conhecimento explícito devem agir como complemento um do outro. O processo de transformação envolvendo conhecimentos tácitos e/ou explícitos é denominado de “conversão do conhecimento”.

Nonaka e Takeuchi (1997) descrevem, por meio do Modelo SECI, quatro modos de conversão do conhecimento (Figura 3), a saber:

- Socialização (tácito para tácito): consiste em compartilhar e criar conhecimento tácito por meio de experiência direta;
- Externalização (tácito para explícito): articula o conhecimento tácito por meio do diálogo e da reflexão;
- Combinação (explícito para explícito): ocorre quando o indivíduo sistematiza e aplica a informação e o conhecimento explícito;
- Internalização (explícito para tácito): significa aprender e adquirir conhecimento tácito pela prática.



Figura 3. Espiral do conhecimento (Modelo SECI)

Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997)

Probst *et al.* (2006) relatam alguns fatores que atuam como obstáculos ao compartilhamento e, conseqüentemente, à conversão do conhecimento. Dentre estes fatores destacam-se: a capacidade, que está ligada à falta de talento para a comunicação e/ou à interação social deficiente e a vontade pessoal, relacionada à motivação do indivíduo em compartilhar (Probst *et al.*, 2006). A “vontade” pode ser influenciada por vários motivos, como a sobrecarga de informação, o orgulho, ou o tipo de recompensa a se ganhar.

A construção do conhecimento é um processo social contínuo de clarificação de objetivos que negocia o comprometimento e encoraja o aprendizado mútuo e o desenvolvimento de habilidades (Carroll *et al.* 2003).

Considerando que a informação e o conhecimento estão fortemente relacionados ao contexto do agente que os interpreta ou recolhe, é importante salientar que o uso efetivo de tecnologias de informação no auxílio ao compartilhamento de informação e de construção do conhecimento requer que o contexto interpretativo seja compartilhado também (Santana e Santos, 2002). Neste sentido, os autores relatam que:

- A eficiência da comunicação do conhecimento por canais de mediação digital está intimamente relacionada à frequência com que os comunicadores compartilham conhecimentos similares, experiências e conhecimentos anteriores;

- Em uma comunidade estabelecida, quanto maior for o grau de compartilhamento de conhecimento contextual, maior será a possibilidade de sucesso na utilização de um repositório central de conhecimento;
- Quando a comunidade não é claramente definida ou o conhecimento compartilhado é menos explícito ou o contexto interpretativo é moderadamente compartilhado, a exigência de meios interativos é maior, sendo o uso de elementos como mensagens eletrônicas ou fóruns de discussão mais apropriado para a troca de conhecimento (Michael Zack , 1999 apud Santana e Santos, 2002);
- Quando o conhecimento é originalmente tácito e o contexto não é bem compartilhado, a comunicação e a disseminação de experiências são melhor apoiadas por meios mais interativos, tais como videoconferências ou conversação face a face.

A construção do conhecimento em uma CoP pode ocorrer em várias situações: durante o compartilhamento de informação e troca de experiências; por meio da observação e assimilação de habilidades específicas de cada participante e por meio do intercâmbio de ideias para a tomada de decisões e a resolução de problemas. Na pesquisa relatada nesta proposta de tese, foi utilizado o modelo SECI (Nonaka e Takeuchi, 1997) para investigar as suas implicações na construção do conhecimento em uma CoP formada por surdos e não surdos. Esta investigação e os seus resultados serão apresentados no Capítulo 3.

2.8 Trabalhos Relacionados

Nesta seção serão descritos alguns trabalhos desenvolvidos para apoiar a comunidade surda, principalmente, para o acesso à informação. Alguns são classificados como sistemas colaborativos inclusivos, outros, como ferramentas assistivas de apoio aos surdos para o acesso a informação. Há também, alguns sistemas elaborados para apoiar estudos sobre a língua de sinais.

São apresentados, ainda, alguns ambientes que possuem como foco o letramento de surdos em língua portuguesa e a aprendizagem de Libras por surdos e não surdos. Estes ambientes consideram, em diferentes níveis, os elementos de

acessibilidade para os surdos e, também, aqueles elementos normalmente requeridos por ambientes virtuais de aprendizagem. Contudo, em geral, eles se restringem a repositórios de informação, sistemas de transcrição e dicionários da língua de sinais, fornecendo recursos para consultas avançadas organizadas de diversas formas. Embora estes ambientes sejam apresentados como ambientes computacionais de apoio à aprendizagem, observa-se uma limitação com relação ao apoio à interatividade e à colaboração (comunicação, cooperação e coordenação), aspectos que contribuem para a socialização e a aprendizagem coletiva.

A apresentação de interfaces diferenciadas para surdos e não surdos é outra característica observada em alguns dos sistemas analisados. Esta característica confere a estes sistemas uma postura de diferenciação e de separação de grupos, o que os tornam não inclusivos.

Os sistemas computacionais de transcrição para sinais capturados de vídeo (elaborados para apoiar o estudo em língua de sinais), também apresentados nesta seção, são freqüentemente citados em trabalhos como ferramentas de auxílio à aquisição da língua de sinais. Fornecem, principalmente, apoio aos linguistas no estudo da Libras, mas não oferecem recursos de apoio à colaboração. Entretanto, estes sistemas podem ser ferramentas úteis no auxílio à construção do conhecimento sobre a língua de sinais.

2.8.1 O Projeto FALIBRAS

O projeto FALIBRAS (Coradine *et al.*, 2002) tem como objetivo apoiar a comunicação entre surdos e ouvintes, promovendo a participação, o convívio, a integração e a aprendizagem. O sistema FALIBRAS utiliza tecnologias de reconhecimento de fala e de processamento de língua natural para capturar a fala por um microfone e exibir a interpretação em Libras, em tempo real, do que foi dito.

O FALIBRAS teve o potencial do seu tradutor ampliado para, além de palavras e pequenas expressões, reconhecer, também, pequenas frases e orações simples, utilizando um analisador morfológico-sintático (Coradine, 2007). O projeto apresenta um ambiente virtual de ensino e aprendizagem na Web voltado para o domínio da Libras, destinado tanto à comunidade surda quanto às pessoas que interagem de alguma forma com essa comunidade. O ambiente promove interações

colaborativas entre os participantes, inclusive por meio de comunicação como os aparelhos celulares (Coradine, 2007). O ambiente dá suporte à comunicação e oferece ferramentas para bate-papo, quadro branco e fórum, com adaptações para os surdos (possibilidade da escrita de Libras nas conversas mediadas por essas ferramentas).

O FALIBRAS-WEB (Franco *et al*, 2010) é uma extensão do FALIBRAS que pretende viabilizar a tradução de documentos (Português para Libras) em tempo real, permitindo a inclusão digital de surdos e deficientes auditivos. O projeto FALIBRAS-WEB se divide em dois subprojetos: (1) criação de um “*add-on*” (interface escrita na linguagem XUL – *XML User Interface Language*), para o *browser Firefox*, mostrado na Figura 4, e (2) estudo e concepção da interface gráfica adaptada às reais necessidades do público alvo (Franco *et al*. 2010).



Figura 4. Protótipo de visualização do “*add on*” no Firefox.

Fonte: Franco *et al*. (2010)

O “*add-on*” tem como objetivo facilitar o uso do *Web Browser* por pessoas surdas por meio da tradução do texto escrito para a Libras. A arquitetura do “*add-on*” prevê que a comunicação entre o núcleo de interface e o núcleo de tradução seja realizada utilizando JavaScript, para adaptar o texto selecionado e enviá-lo para o núcleo de tradução.

2.8.2 O Ambiente InfoLIBRAS

O principal objetivo do InfoLIBRAS (Faqueti, 2005) consistiu em fornecer um ambiente para o ensino da Língua de sinais⁵ com termos da informática. O ambiente procura complementar o Dicionário da Língua Brasileira de Sinais, que não contempla a maioria das palavras relacionadas à área de informática. O sistema pretende atuar no auxílio a professores ouvintes e alunos surdos de cursos de informática e é voltado ao perfil de iniciante em Libras, podendo ser utilizado por qualquer pessoa interessada nesta área de estudo (Faqueti, 2005).

A arquitetura do ambiente foi definida a partir da observação dos alunos surdos em processo de inclusão em uma classe regular de ensino médio. A observação foi baseada na comunicação do aluno surdo com o professor ouvinte, bem como entre os alunos ouvintes e o aluno surdo, para que, desta forma, pudessem ser identificadas necessidades na comunicação em sala de aula. Assim, foram criados 320 sinais relacionados com palavras específicas da informática. Estes sinais foram posteriormente validados pelo NAPNE (Núcleo de Apoio Psicopedagógico às Pessoas com Necessidades Especiais) e pela ASBAC (Associação de Surdos de Balneário Camboriú). Os sinais foram criados a partir de uma necessidade do autor, que, por ser acadêmico surdo do curso de ciência da computação, sentia a ausência de sinais relacionados às TICs no Dicionário - Enciclopédia Ilustrada Trilíngüe da Língua de Sinais Brasileira (Capovilla e Raphael, 2001).

2.8.3 O Projeto SignStream

O SignStream é um projeto em desenvolvimento por pesquisadores de *Boston University*, *Dartmouth College* e *Universidade Gallaudet*. Apoiado pela *National Science Foundation*⁶, o projeto tem por objetivo ampliar a base de dados do código da Língua de Sinais Americana (*American Sign Language* - ASL) para estudantes surdos e ouvintes, professores e lingüistas. É uma ferramenta de banco de dados, de código aberto para a análise de dados linguísticos capturados em vídeo. Os dados capturados

⁵ “Língua de sinais”: expressão utilizada no texto para representar a Língua brasileira de sinais – Libras.

⁶ A National Science Foundation é uma agência governamental independente dos Estados Unidos que promove a pesquisa e educação fundamental nos campos da ciência e engenharia.

em vídeo por ângulos diferentes são divididos em segmentos, conforme mostra a Figura 5, e traduzidos para a ASL (Neidle *et al.*, 2001).

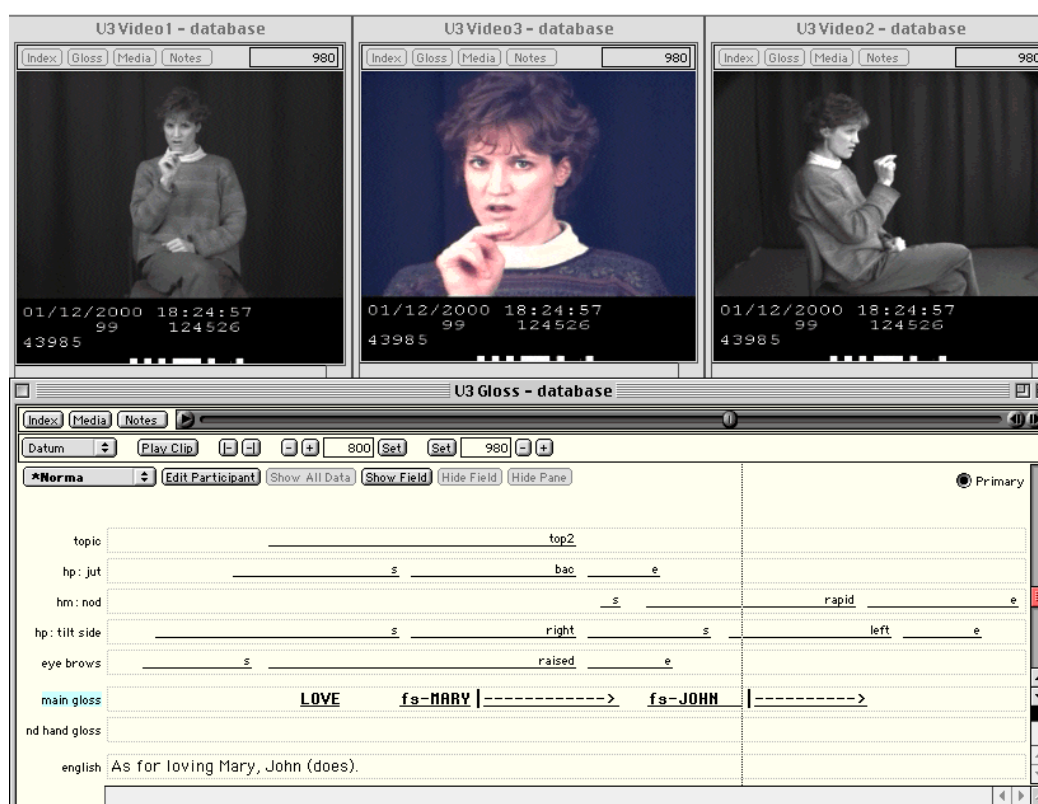


Figura 5. Sistema SignStream.

Fonte: <http://www.bu.edu/asllrp/SignStream>. Acesso em 10/11/2012

Um banco de dados SignStream consiste de uma coleção de enunciados, em que cada enunciado associa um segmento de vídeo a uma transcrição detalhada desse vídeo contendo a descrição dos sinais produzidos pelas mãos (dominante e não dominante), das expressões não manuais (ex.: direção do olhar) e a tradução em inglês. Esta ferramenta permite que vários usuários realizem de forma assíncrona e simultânea a tradução de um mesmo vídeo. O SignStream simplifica o processo de transcrição, aumenta a exatidão das transcrições em virtude da ligação de tipos linguísticos (substantivo, pronome, verbo...) com os quadros dos vídeos e fornece recursos de pesquisa avançados, aumentando a capacidade do pesquisador de realizar análises linguísticas diversas.

2.8.4 O Software ELAN

O software ELAN (*European distributed corpora project - Linguistic Annotator*), desenvolvido pelo *Max Planck Institute for Psycholinguistics*, permite a criação, a edição, a visualização e a busca de anotações por meio de dados de áudio e vídeo. Auxilia na transcrição de língua de sinais, permitindo a associação de cada segmento de vídeo a uma anotação em texto que descreve cada sinal executado pelas mãos e, também, as expressões não manuais utilizadas. Permite, adicionalmente, a realização de análises de línguas orais, principalmente para apoiar pesquisas em contextos de interação bimodal (contextos em que há o uso concomitante de uma língua oral e uma língua de sinais). A transcrição de vídeo ocorre por meio de anotações em linhas, denominadas “trilhas”. Os trechos transcritos nas trilhas de anotações estão associados a trechos dos vídeos, permitindo um número ilimitado de registros. As trilhas de anotações são criadas e nomeadas pelo transcritor em função dos objetivos de sua pesquisa. Cada anotação selecionada permite a localização e a exibição do vídeo de maneira sincronizada.

O grupo de pesquisa em “Aquisição da Língua Brasileira de Sinais”, sob a coordenação da pesquisadora chefe Ronice Quadros encontrou no software ELAN uma ferramenta significativa no apoio ao estudo da Libras. Segundo Christimann (2010, p.1), a ferramenta possibilitou ao grupo “a coleta sistematizada de um *corpus* de mídias áudios-visuais de crianças em fase de aquisição da linguagem, mais especificamente em fase de aquisição de Libras”. A coleta foi realizada em um contexto natural de interação, pela filmagem de encontros semanais das crianças com seus pais e professores. Segundo Christimann (2010, p.1), “o grupo está constantemente buscando aperfeiçoamento, principalmente no que se refere à padronização das transcrições”, a fim de constituir um banco de dados consistente, “pois a padronização gera dados mais confiáveis”. Neste intuito, a equipe está desenvolvendo um software denominado “Identificador de Sinais”, que “tem como principal objetivo facilitar o acesso aos nomes que identificam os sinais e divulgar estes dados para os transcritores de outros grupos no Brasil” (Christimann, 2010, p.1).

2.8.5 Awareness do Espaço de Trabalho em Ambientes Inclusivos na Web

Almeida (2011), apresenta em sua tese, uma perspectiva sócio-técnica para abordar a percepção (*awareness*) em Sistemas Colaborativos Inclusivos (SCI) na Web em contextos de diversidade de pessoas, sem segregação, e desenvolveu o *framework* “FAware” para apoiar o design de mecanismos de suporte a *awareness* para esse tipo de sistema.

Segundo Almeida (2011, p.9), FAware provê a aquisição do conhecimento do público-alvo, a reflexão sobre os aspectos a serem tratados, diversos tipos de mecanismos de suporte a *awareness* e ferramental para o design e a avaliação de SCI na Web. O referencial teórico-metodológico do trabalho envolveu as disciplinas de interação humano-computador, semiótica organizacional e sistemas colaborativos. A avaliação do FAware foi realizada por meio de dois estudos de caso envolvendo alunos de graduação e pós-graduação em ciência da computação, especialistas em acessibilidade e designers de interação. No primeiro estudo de caso foi realizada uma avaliação de um *website* de governo eletrônico e no segundo foi observado o processo de “redesign” de uma ferramenta de comunicação síncrona integrada a uma rede social inclusiva (Almeida, 2011).

2.8.6 CLAWS: Uma Ferramenta Colaborativa para Apoio à Interação de Surdos com Páginas da Web

Martins (2012) apresenta uma ferramenta que visa ajudar na compreensão de textos durante a navegação na Web (Figura 6). A ferramenta, segundo Martins (2012), irá se acoplar ao navegador Web e é composta por recursos diversos, tais como: dicionário de palavras, janela com imagens, janelas de vídeo em Libras, legendas em língua portuguesa e avatar animado em 3D de sinalização em Libras. Outro recurso que a ferramenta apresenta é a criação colaborativa, pelos próprios usuários, de vídeos explicativos em Libras do conteúdo da página Web.



Figura 6. CLAWS: Ferramenta Colaborativa de Leitura e Ajuda na Web para Surdos.
 Fonte: <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2013/02/nas-garras-da-internet>

Martins (2012) afirma que a ferramenta auxilia os surdos no acesso à Web, uma vez que acelera o processo de entendimento e diminui a desistência em busca da navegação. O autor descreve que a ferramenta funciona por meio de um sistema de busca, que procura na própria rede, imagens relacionadas às palavras selecionadas. Ao clicar em uma palavra a ferramenta deve fazer a busca na internet. Caso o usuário queira descobrir o significado da palavra selecionada, a Claws abrirá um dicionário em Português e outro que irá traduzir a palavra para a Língua de Sinais.

Uma limitação observada é o fato de a ferramenta não oferecer suporte à compreensão de frases e páginas inteiras, mas, somente suporte à palavra. Contudo, Martins (2012) relata que como trabalho futuro pretende ampliar este aspecto da ferramenta.

2.9 Considerações sobre o Capítulo

As discussões apresentadas neste Capítulo, oriundas de pesquisas no meio acadêmico, forneceram elementos para embasar a proposta de tese. A revisão de literatura sobre ambientes colaborativos e CoPs proporcionaram subsídios para o levantamento dos principais recursos e processos necessários ao apoio da colaboração e da aprendizagem coletiva. Já as teorias clássicas contribuíram com variáveis para a análise dos aspectos de comunicação e de cooperação em ambientes colaborativos. Os trabalhos relacionados analisados e apresentados nesta proposta permitiram verificar o estado da arte no que diz respeito às ferramentas assistivas de apoio aos surdos.

Com o objetivo de complementar o levantamento teórico de forma a compreender em sua plenitude as especificidades linguísticas e culturais dos surdos, assim como as suas necessidades para o uso de ambientes computacionais colaborativos, foi elaborado um estudo etnográfico em uma CoP envolvendo surdos e não surdos, que é apresentado no próximo Capítulo.

CAPÍTULO 3

ESTUDO ETNOGRÁFICO EM UMA COP ENVOLVENDO SURDOS E NÃO SURDOS

Neste capítulo é apresentado um estudo etnográfico realizado em uma CoP, criada como um ambiente de interação e colaboração envolvendo surdos e não surdos que teve por objetivo desenvolver um Modelo Computacional da Estrutura Fonética da Libras. A CoP criada permitiu analisar os desafios da comunicação e do compartilhamento de conhecimento entre pessoas com línguas e culturas diferentes. São apresentadas, primeiramente, a motivação e a metodologia para a execução das reuniões colaborativas estabelecidas para o cultivo da CoP. Em seguida, são apresentadas as análises das reuniões em que foram verificados: os elementos influenciadores na construção do conhecimento, as classes de Atos de Fala, a Organização Interacional das Conversações e os Princípios de Cooperação utilizados.

3.1 Um Ambiente de Colaboração de Cultivo à CoP

Tendo como ponto de partida a necessidade da construção de conhecimento sobre a fonologia da Libras e com o intuito de aproveitar a oportunidade para identificar as necessidades relativas à colaboração e à construção do conhecimento em grupos que envolvam surdos e não surdos, foi criada e cultivada uma CoP por meio de reuniões colaborativas, de maneira a fornecer um ambiente de interação que permitisse aos seus participantes colaborarem em prol de uma responsabilidade comum, a construção do conhecimento para a instanciación de um modelo computacional da fonologia da Libras.

Os principais objetivos desta CoP foram: auxiliar na padronização da Libras por meio da validação de um modelo computacional da estrutura fonética da Libras; identificar as necessidades dos surdos para o acesso à cidadania; e identificar as suas necessidades específicas como insumo à construção de ferramentas tecnológicas de apoio.

A CoP foi implantada e viabilizada por meio de reuniões colaborativas frequentadas por alunos surdos do curso de Graduação Letras - Libras da UFPR, um intérprete e coautores da pesquisa, estudantes do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Paraná. Para superar os desafios determinados pelas diferenças de línguas e alcançar os objetivos almejados foi necessário primordialmente respeitar as diferenças entre os participantes no processo de colaboração.

O “Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras”, inicialmente apresentado por Guimarães *et al.* (2010 a,b) e Antunes *et al.* (2011), foi desenvolvido a partir da compilação e da adaptação de modelos fonológicos de especialistas, tais como o modelo de Stokoe (1960) e o modelo de Liddell e Johnson (1988). A Figura 7 apresenta uma estrutura básica do modelo com seus parâmetros principais, sendo a sua estrutura completa, apresentada por Antunes (2011), representada por centenas de parâmetros.

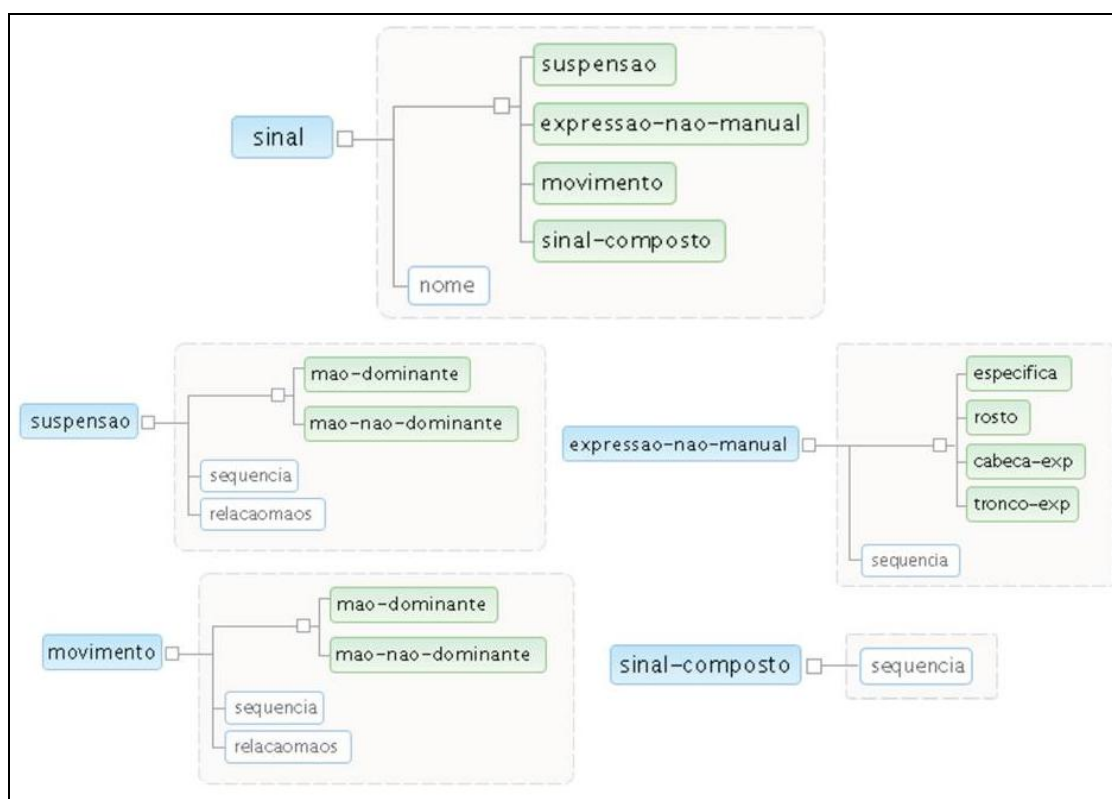


Figura 7. Estrutura conceitual para a representação computacional dos sinais em Libras.

Fonte: Antunes (2011)

O modelo de Antunes *et al.* (2011) contempla alguns aspectos não considerados por modelos fonológicos de Libras existentes, entre os quais: simultaneidade, sequencialidade, expressões não manuais e dinamismo, considerando a possibilidade de inserção de novos parâmetros e de valores para contemplar a evolução e o surgimento de novos sinais na língua viva. O modelo pode ser útil na construção de ferramentas de apoio às comunidades surdas no Brasil, uma vez que permite representar computacionalmente os sinais em Libras com todos os seus elementos constituintes.

3.1.1 Metodologia para a execução das reuniões colaborativas

As reuniões foram agendadas previamente, de acordo com a disponibilidade dos participantes da comunidade surda e a sua demanda de trabalho; tinham uma duração de aproximadamente duas horas e seguiram-se até que o conjunto de sinais fosse completado, tendo totalizado 20 horas de trabalho. Para cada reunião foi estabelecida a necessidade de participação de: no mínimo dois membros da comunidade surda, um intérprete de Libras e três membros do grupo de pesquisa de IHC para a coordenação dos trabalhos.

Algumas atividades foram definidas, inicialmente, no planejamento das reuniões para prover a colaboração. O Quadro 9 apresenta as principais delas, agrupadas em relação aos Participantes e às Tarefas que seriam executadas durante as reuniões.

Participantes	Tarefas
<ul style="list-style-type: none"> - Definição de funções e responsabilidades; - Definição de estratégias para impulsionar a motivação do grupo; - Definição de estratégias para a coordenação e a resolução de conflitos; - Definição das formas de comunicação; - Definição de estratégias de percepção (para a percepção das funções e responsabilidades de cada participante). 	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão de tarefas; - Distribuição do tempo entre as tarefas; - Gerenciamento de interdependências entre tarefas; - Registro dos artefatos gerados (armazenamento das soluções encontradas); - <i>Feedback</i> com relação às tarefas completadas, em andamento e por realizar; - Seleção e utilização de tecnologias mediadoras para a execução das tarefas.

Quadro 9. Planejamento das reuniões - atividades para prover a colaboração.

As reuniões foram divididas em duas etapas: reuniões para a seleção e a gravação dos sinais e reuniões para a descrição dos sinais de acordo com o modelo de Antunes (2011). As ações realizadas em cada uma das duas etapas das reuniões são descritas nos Quadros 10 e Quadro 11, respectivamente.

Ações	Responsáveis
Apresentação inicial (direitos, responsabilidades, compromisso)	Co-autores da pesquisa
Explicação dos objetivos da pesquisa	Co-autores da pesquisa
Explicação das restrições em relação à seleção dos sinais, exemplificando, restrição de que os sinais não poderiam ser compostos (ex.: “Igreja = casa + cruz” não seria aceito)	Co-autores da pesquisa
Apresentação de cada parâmetro do modelo para a seleção dos sinais	Co-autores da pesquisa
Identificação de sinais que utilizassem o parâmetro apresentado	Participantes surdos e Intérprete
Verificação da cobertura de outros parâmetros pelos sinais indicados	Co-autores da pesquisa, Participantes surdos e Intérprete
Troca de experiências sobre a Libras, a cultura surda e o artefato intelectual.	Co-autores da pesquisa, Participantes surdos e Intérprete
Registro dos sinais identificados e de seus parâmetros	Co-autores da pesquisa
Gravação da execução dos sinais, para facilitar a descrição dos sinais a posteriori	Co-autores da pesquisa
Gravação das reuniões como um todo para auxiliar o estudo etnográfico	Co-autores da pesquisa
Tradução da Informação	Intérprete

Quadro 10. Execução das reuniões – ações previstas e realizadas na seleção e gravação dos sinais

Ações	Responsáveis
Apresentação dos objetivos das tarefas a serem realizadas	Co-autores da pesquisa
Consulta aos vídeos para a análise dos sinais gravados	Co-autores da pesquisa, Participantes surdos e Intérprete
Descrição dos sinais de acordo com o modelo	Co-autores da pesquisa, Participantes surdos e Intérprete
Tradução da informação	Intérprete

Quadro 11. Execução das reuniões – ações previstas e realizadas na descrição dos sinais.

Recursos de vários tipos foram utilizados a fim de facilitar o processo de comunicação nas reuniões, dentre eles: software para a descrição e o registro dos sinais, projetor multimídia, dicionários de Libras⁷, cartões com as configurações de mãos em Libras e duas câmeras para a gravação dos sinais e de toda a reunião.

Neste ambiente, alguns papéis foram definidos para viabilizar a colaboração: intérprete, mediadores da colaboração não surdos e participantes surdos.

Durante as reuniões, a comunicação foi possível pela mediação do intérprete. O intérprete teve papel essencial no processo, não só por intermediar a comunicação, mas, também, por estimular os participantes a compartilhar conhecimento, sem influenciá-los, sem intervir em suas ideias e em suas discussões. O intérprete pôde colaborar, também, com conhecimento, haja vista a relevância de sua contribuição, por ele ser um membro atuante na comunidade surda.

Os coautores da pesquisa assumiram o papel de mediadores da colaboração, a fim de organizar e coordenar os trabalhos. Com o intuito de que os objetivos das reuniões colaborativas fossem alcançados em tempo adequado e qualidade satisfatória, os coautores da pesquisa empenharam esforços para proporcionar um ambiente que se apresentasse democrático; que permitisse a cada participante conhecer profundamente seu papel e a sua responsabilidade no processo; que permitisse a todos refletirem sobre as ações antes de agir; que proporcionasse a tomada de decisões em grupo; que garantisse o tempo necessário para que os participantes pudessem reunir o conhecimento e absorvê-lo; que solucionasse os conflitos, permitindo que os esforços fossem concentrados na execução das tarefas.

Algumas práticas extraídas e adaptadas do INES (Instituto Nacional de Educação do Surdo – www.ines.gov.br) também foram utilizadas pelos coautores para facilitar a comunicação. São elas:

- Utilizar vocabulário simples e frases curtas, porém com estruturas completas, para a transmissão das mensagens;
- Dar oportunidade aos participantes de refletirem sobre a tarefa e fornecerem *feedback* sobre a compreensão;

⁷ Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira (Capovilla, 2006).

- Evitar o uso de linguagem figurada e de gírias porque estas exigem explicações adicionais;
- Destacar o verbo das frases, mostrando aos surdos o seu significado, para que eles possam entender mais facilmente a informação;
- Não ficar de costas ou de lado para o grupo, ou de lado, quando estiver falando; verificar se o participante está atento; mesmo com a mediação do intérprete é interessante que o surdo possa "ler" os lábios para melhor entender toda a informação transmitida;
- Chamar a atenção do surdo por meio de gestos convencionais ou de sinais quando necessário;
- Colocar o grupo em círculo ou em semicírculo, para que seja possível, de qualquer lugar da sala, uma boa visualização de todos os participantes;
- Utilizar recursos visuais que possam facilitar a comunicação.

A Figura 8 mostra alguns momentos das reuniões para a seleção, a gravação e a descrição dos sinais. É possível observar o posicionamento adequado da intérprete para permitir a visualização e melhorar a percepção das expressões por todos os participantes.



Figura 8. Alguns registros das reuniões colaborativas.

Os participantes surdos tinham como principal responsabilidade colaborar na validação do Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras (Antunes, 2011). Eles seriam os principais responsáveis pela construção do conhecimento dentro do domínio específico desta CoP, contribuindo, por meio do compartilhamento de conhecimento, de suas experiências e de suas habilidades, para o aprimoramento do modelo.

Durante as reuniões, o modelo foi apresentado aos participantes surdos. Os participantes deveriam identificar um conjunto mínimo de sinais representativos em Libras para cada parâmetro (traço descritivo) pertencente ao modelo. Os sinais identificados seriam descritos por meio do modelo, considerando todas as suas variáveis intrínsecas, para verificar sua completude e corretude. Assim, seria construído um conjunto mínimo, porém com máxima completude, em relação ao modelo proposto.

3.2 Análise das Reuniões Colaborativas

A interação entre participantes surdos e não surdos apresenta algumas especificidades que podem interferir ou dificultar o cultivo deste tipo de CoP. Buscando compreender estas especificidades, foi realizada uma análise das reuniões colaborativas. Esta análise foi efetuada com base nos vídeos das reuniões, entrevistas informais e anotações realizadas durante os encontros.

Na análise, foram utilizados alguns parâmetros relacionados à colaboração e à construção do conhecimento identificados a partir da revisão de literatura. Os parâmetros de análise foram agrupados em três eixos: análise dos elementos influenciadores na construção do conhecimento; análise do uso dos Atos de Fala e da Organização Conversacional e análise dos Princípios de Cooperação. Os dois últimos eixos foram organizados contemplando as dimensões do Modelo 3C (comunicação, coordenação e cooperação) a fim de verificar todos os aspectos envolvidos na colaboração. Os três eixos são detalhados a seguir:

- Análise dos elementos influenciadores na construção do conhecimento: Busca identificar se o ambiente da CoP promove a obtenção, o armazenamento, a análise, a disseminação e o uso da informação. Pretende-se, com esta análise, identificar, segundo os métodos de

conversação do conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1997) as maneiras como se verificam a socialização, a externalização, a combinação e a internalização do conhecimento;

- **Análise do uso dos Atos de Fala** (Searle, 1979) e da **Organização Conversacional** (Schegloff, 1972; Sacks, Schegloff e Jefferson, 1974): Tem por objetivo verificar, na CoP, se ocorrem o uso e a compreensão das classes básicas dos Atos da Fala, no caso de estudo representados por gestos, e também, compreender as características organizacionais da conversação. A identificação das classes dos Atos de Fala, utilizadas juntamente com os princípios de Resolução de Problemas (Leech, 1983), permitem avaliar principalmente as maneiras pelas quais são exercidas a comunicação e a coordenação na CoP em questão. Já a análise da Organização Conversacional visa identificar e compreender as técnicas empregadas na conversação para a organização de turnos e de coordenação de sequências das falas;
- **Análise dos Princípios de Cooperação** (Grice, 1975): Pretende-se com esta análise, identificar os fatores limitadores e os facilitadores da comunicação para o alcance dos objetivos da cooperação com relação a: quantidade, qualidade e relevância da informação produzida e a maneira como a informação é disseminada (clareza e objetividade).

Para cada eixo definido foi possível mapear o resultado da análise com a sua respectiva implicação em um ambiente virtual colaborativo de suporte à CoPs inclusivas (envolvendo pessoas surdas). As seções seguintes descrevem detalhadamente estas análises.

3.2.1 Análise dos Elementos Influenciadores na Construção do Conhecimento

Para promover a construção do conhecimento em uma CoP é preciso garantir que o fluxo da informação ocorra com qualidade satisfatória. Nesse intuito, é preciso seguir alguns processos, tais como: a obtenção, o armazenamento, a análise, a disseminação e o uso da informação. Com o apoio do modelo SECI (Nonaka e Takeuchi, 1997), foi realizada uma análise para identificar, nas ações executadas durante as reuniões e nos processos relativos ao fluxo da informação, a ocorrência dos

processos de conversão do conhecimento (Socialização, Externalização, Combinação e Internalização).

Os Quadros 12a e 12b, apresentam o resultado desta análise com o mapeamento de suas implicações em um ambiente virtual colaborativo de suporte à CoPs inclusivas. Este mapeamento fornecerá subsídio à construção do *framework* objeto da presente proposta de tese.

Processo	Ação – Ocorrência	Motivação	Construção do Conhecimento (SECI)	Implicações para os Ambientes Virtuais Colaborativos (Aspectos)
Coleta	Troca de experiências sobre a Libras, a cultura surda e o artefato intelectual	Necessidade de comunicação para promover a troca de experiências e estreitar os laços	Experiência direta – Socialização	Ferramentas para a comunicação entre os diferentes perfis de atores e de apoio linguístico (dicionários, tradutores)
Armazenamento	Registro dos sinais identificados e de seus parâmetros	Realizar o armazenamento dos sinais para validar artefato intelectual	Transferência e armazenamento dos conhecimentos tácito e explícito - Socialização e Combinação	Registro da informação trocada e dos resultados das Interações (ex.: resultado de discussões, de uma tarefa)
	Gravação da execução dos sinais	Executar a gravação dos sinais para a sua posterior descrição	Sinais gravados em Libras (registrando os conhecimentos tácito e explícito) - Socialização e Combinação	
	Gravação das reuniões como um todo	Executar a gravação das reuniões para examinar os aspectos envolvidos na colaboração na CoP	Reuniões gravadas para análises posteriores - Socialização e Combinação	
Disseminação	Apresentação inicial e Explicação sobre os objetivos da pesquisa	Estabelecer a comunicação a fim de motivar os participantes a cooperar	Conhecimento tácito articulado – Externalização	Ferramentas para a comunicação e para a disponibilização de conteúdos e artefatos. Utilizar formas de apresentação da informação adequada aos surdos (vídeo, escrita de sinais), além daquelas próprias dos não surdos
	Apresentação das restrições em relação à seleção dos sinais e Apresentação de cada parâmetro do modelo para a seleção dos sinais	Fornecer subsídio aos participantes para a realização das tarefas	Conhecimento tácito articulado – Externalização	

Quadro 12a. Variáveis que influenciaram a construção do conhecimento (Coleta, Armazenamento e Disseminação).

Processo	Ação – Ocorrência	Motivação	Construção do Conhecimento (SECI)	Implicações para os Ambientes Virtuais Colaborativos (Aspectos)
Análise	Verificação da cobertura de outros parâmetros pelos sinais indicados	Contribuir para o aperfeiçoamento do artefato intelectual	Conhecimento tácito sistematizado e articulado - Externalização e Combinação	Prover discussões e a tomada de decisões (fórum de discussões, ferramentas para votação) Exibição adequada do falante corrente (posição favorável à visualização completa dos movimentos) para permitir e facilitar a percepção, pelos usuários intérpretes, de maneira a tornar possível o acompanhamento da comunicação e a intervenção do intérprete quando necessária
	Tradução da Informação	Mediar a comunicação entre surdos e não surdos	Conhecimento explícito traduzido, sistematizado e articulado - Externalização e Combinação	Adequada exibição do intérprete (posição favorável à visualização completa dos movimentos) de maneira a tornar possível e facilitar a percepção e a interpretação das mensagens pelos usuários surdos Exibição adequada para facilitar a percepção do andamento dos processos de tradução entre Libras e Língua Portuguesa por todos os perfis de usuário
Uso	Identificação de sinais que utilizassem o parâmetro apresentado	Analisar a informação para fornecer resposta às tarefas	Conhecimentos tácito e explícito sistematizados e aplicados – Externalização Combinação e Internalização	Apoio à percepção para que toda a informação do ambiente (instruções, artefato, conteúdo...) seja útil
	Consulta aos vídeos para a análise dos sinais gravados e Descrição dos sinais	Descrever os sinais para validar o artefato intelectual	Os conhecimentos tácito e explícito são sistematizados e aplicados - Combinação e Internalização	

Quadro 12b. Variáveis que influenciaram a construção do conhecimento (Análise e Uso).

As diversas ações executadas e os procedimentos relativos ao fluxo da informação nas reuniões permitiram a conversão do conhecimento de tácito para explícito e vice-versa, havendo a construção do conhecimento nesta CoP. Alguns recursos como livros, Internet, dicionários, dentre outros, também foram utilizados para fornecer informação útil ao processo. Houve grande troca de informação entre os participantes, bem como momentos de discussões e reflexões que levaram ao

aprendizado. Durante a interação entre os participantes, conforme apresentado nos Quadros 12^a e 12b, o conhecimento individual foi coletado, articulado, disseminado, aplicado e utilizado para que os objetivos fossem alcançados.

3.2.2 Análise do Uso dos Atos de Fala e da Organização Conversacional

Segundo De Souza (2005) a intenção do usuário e os efeitos resultantes do uso da linguagem têm um considerável grau de relevância para a comunicação. Guessier (2003, p.159) afirma que:

As intenções, ações, pedidos, ordenamentos, ensinamentos e trocas de auxílio, são comunicadas através da linguagem estabelecida entre os atores, uma linguagem que não é ordenada e radicalmente fixa, mas que é flexível e adaptável, conforme o grupo de agentes que a desenvolve.

Myers (2002) ressalta que a análise da conversação ajuda a perceber como os participantes utilizam a linguagem para organizar a interação de momento a momento.

Nesta perspectiva, buscou-se, com o apoio da semiótica e da etnometodologia, identificar a ação da linguagem no auxílio à comunicação e à coordenação nas reuniões colaborativas.

Para as análises do uso dos Atos de Fala, da Organização Conversacional e dos Princípios de Cooperação foram consideradas as ações executadas nas reuniões para a seleção e gravação dos sinais (Quadro 10) por demandarem ações de maior interação e comunicação entre os participantes. As ações foram agrupadas de acordo com os seus objetivos na colaboração para permitir o cruzamento de sua ocorrência com os parâmetros das análises. Os objetivos das ações na colaboração identificados foram: apresentação inicial; explicação dos objetivos da pesquisa; transmissão de informação sobre as tarefas; discussão e reflexão sobre a tarefa a ser realizada e registro de informação e tradução de informação. O Quadro 13 mostra como foi realizado o agrupamento.

Ações	Agrupamento das ações de acordo com seus objetivos na colaboração
Apresentação inicial	Apresentação inicial
Explicação dos objetivos da pesquisa	Explicação dos objetivos da pesquisa
Apresentação das restrições em relação à seleção dos sinais, exemplificando, restrição de que os sinais não poderiam ser compostos (e.g. Igreja = casa + cruz, não seria aceito)	Transmissão de informação sobre as tarefas
Apresentação de cada parâmetro do modelo para a seleção dos sinais	
Identificação de sinais que utilizassem o parâmetro apresentado	Discussão e reflexão sobre a tarefa a ser realizada
Verificação da cobertura de outros parâmetros pelos sinais indicados	
Troca de experiências sobre a Libras, a cultura surda e o artefato intelectual	
Registro dos sinais identificados e de seus parâmetros	Registro de informação (Esta ação não é passível de análise da linguagem)
Gravação da execução dos sinais, para facilitar a descrição dos sinais a posteriori	
Gravação das reuniões como um todo para auxiliar o estudo etnográfico	
Tradução da informação	Tradução da informação

Quadro 13. Agrupamento das ações para análise.

Análise dos Atos de Fala

Seguem alguns resultados, também apresentados em Trindade *et al.* (2011), da análise dos moduladores dos atos de fala utilizados nas reuniões.

- Apresentação inicial: a Diretiva com a máxima de Tato foi utilizada pelos coautores da pesquisa com um percentual de frequência de aproximadamente 80%⁸ para provocar os participantes a realizarem a cooperação, destacando o benefício da comunidade surda com a execução do trabalho. Com menor frequência foi também utilizada a Expressiva com a máxima de Aprovação para expressar o estado de

⁸ Percentual obtido por meio de análise e contagem das locuções utilizadas para a execução desta ação. Todos os percentuais foram obtidos da mesma forma. Estes percentuais são mencionados no texto à título ilustrativo. Todavia, poderão futuramente servir de insumo a algumas decisões.

agradecimento dos coautores da pesquisa e demonstrar o respeito e o apreço à comunidade surda.

- Explicação dos objetivos da pesquisa: a Assertiva foi utilizada pelos coautores da pesquisa com frequência de aproximadamente 55%. Foi utilizada com as máximas de Consenso para fortalecer o acordo de cooperação com os participantes e de Modéstia para enfatizar o caráter elementar do conhecimento dos coautores de pesquisa com relação à Libras e à cultura surda. Em um percentual de 20% a Comissiva foi utilizada com a máxima de Generosidade para destacar que o estudo pretende beneficiar a comunidade surda e para demonstrar o comprometimento do grupo de pesquisa no uso da informação e na garantia de privacidade dos participantes. Em 25% das ocorrências desta ação a Diretiva foi usada com a máxima de Tato para motivar os participantes a realizarem a cooperação, destacando o benefício da comunidade surda com a execução do trabalho.
- Transmissão de informação sobre as tarefas: a Diretiva foi utilizada pelos coautores da pesquisa durante quase todo o tempo, com 80% de frequência, para motivar os participantes a colaborarem. A Diretiva foi utilizada também algumas vezes com a máxima de Tato para reafirmar o compromisso com a execução do trabalho. Observou-se, também, nesta ação, o uso da Expressiva com a máxima de Consenso para fortalecer o acordo de colaboração com a comunidade surda. Em alguns momentos também foi utilizada a Declarativa para direcionar os participantes surdos em algumas situações de indecisão e impasse.
- Discussão e reflexão sobre a tarefa a ser realizada: a Assertiva foi utilizada pelos participantes surdos durante todo o tempo para expressar a certeza em suas respostas e algumas vezes para indicar dúvidas. Neste caso também se observou o uso intenso de Expressiva em conjunto com a Assertiva pelo motivo já mencionado anteriormente.
- Tradução de informação: esta ação, de responsabilidade do intérprete, foi realizada seguindo os moduladores utilizados pelos interlocutores, porém com uso conjunto e abundante de Expressiva. A intensa expressividade empregada na comunicação pelo intérprete é

determinada pela própria natureza da língua de sinais. Na língua de sinais a expressão facial é essencial para demonstrar o estado psicológico do falante.

Nesta análise foi possível verificar o uso frequente dos moduladores dos atos de fala no auxílio à comunicação e à coordenação no ambiente de colaboração. Os moduladores foram utilizados em conjunto com algumas máximas para apoiar a resolução de problemas e permitir que os objetivos das reuniões fossem alcançados.

Para relacionar estes resultados com as implicações no ambiente virtual colaborativo de suporte à CoPs inclusivas foram utilizadas as reflexões de Barbosa (2006) a respeito da influência dos Atos de Fala no desenvolvimento de Sistemas Colaborativos. O Quadro 14 apresenta as reflexões de Barbosa (2006).

Teoria dos Atos de Fala	Implicações para os Ambientes Virtuais Colaborativos (Aspectos)
Assertiva: o falante se compromete com a veracidade do que está sendo dito	Armazenamento do que foi dito e da informação sobre o contexto do sistema no qual ocorreu o ato comunicativo para futura recuperação.
Diretiva e Comissiva: o falante tem a expectativa de que o ouvinte realize determinada ação	Mecanismos que exijam um retorno do ouvinte para registrar a sua intenção de seguir ou não o curso de ação solicitado na comunicação. Possibilidade de mudança do contexto do sistema (ex.: o comprometimento de um membro com a realização de uma atividade gera uma expectativa de modificação futura no status de um projeto).
Declarativa: o falante determina um novo estado da realidade	Mecanismos de implementação e divulgação das modificações.
Expressiva: o falante tem o objetivo de atrair a atenção para um estado psicológico	“Tratamento de questões como a conquista e a manutenção da confiança dos usuários, o direito de privacidade dos participantes e os mecanismos de defesa por eles utilizados” (Preece, 2000 apud Barbosa, 2006).

Quadro 14. Implicações da teoria dos Atos de Fala para os ambientes virtuais colaborativos. Fonte: adaptado de Barbosa (2006).

De acordo com Barbosa (2006), o armazenamento da informação de contexto é necessário para validar o comprometimento do falante, uma vez que registra o contexto em que a fala foi pronunciada, e dessa forma, permite que as falas possam ser corretamente recuperadas e avaliadas em contextos diferentes daquele no qual foi capturada. A autora também relata a importância de oferecer diversas formas de comunicar aos interessados o andamento da execução de uma ação.

As ferramentas de comunicação, normalmente, são voltadas para conversas desestruturadas. Contudo, em alguns contextos, é importante fornecer mecanismos para o controle e a organização da informação comunicada (conversas estruturadas). Gerosa *et al.* (2001) defendem que, nesses casos, é preciso que as ferramentas de comunicação possibilitem em sua interface a estruturação do discurso na forma de lista, de árvore ou de um grafo para atender às diferentes necessidades do grupo em momentos distintos.

Análise da Organização Conversacional

A análise da organização conversacional durante as reuniões colaborativas permitiu identificar os processos cooperativos presentes na atividade conversacional e a ação da linguagem nas interações, na forma como os participantes orientam as suas ações e como organizam uma conversa. No Quadro 15 é apresentado um resumo desta análise.

Objetivos identificados na análise	Tipo de Diálogo	Organização de Turno (OT)	Organização de Sequências
Apresentação inicial	Assimétrico (os coautores da pesquisa iniciaram, dirigiram e concluíram os diálogos).	Hierarquia de falantes bem definida. Predominantemente “o falante corrente indicava o próximo falante”.	Forte uso de “pré-sequências” (utilizadas como preparação para evento linguístico posterior).
Explicação dos objetivos da pesquisa			
Transmissão de informação sobre as tarefas			
Discussão e reflexão sobre a tarefa a ser realizada	Simétrico (os participantes alternaram-se na condução dos diálogos).	Informalidade forte. Houve alternância entre “fala um por vez”; “o falante corrente pára e o próximo falante obtém o turno pela auto-escolha”.	Forte uso de “pergunta e resposta” com uso, em alguns momentos, de “sequências inseridas” entre pares adjacentes.
Tradução de informação	Assimétrico (a Intérprete traduziu e reproduziu as falas).	Não caracteriza o uso de organizadores de turno.	Não caracteriza o uso de pares conversacionais

Quadro 15. Análise da organização conversacional nas reuniões colaborativas.

O tipo de diálogo foi caracterizado pela metodologia definida para a condução das reuniões. As interações ocorreram de forma mais espontânea, com pouco formalismo, porém, com estabelecimento de alguns papéis e funções no processo colaboração.

Na comunicação face a face, as pessoas se organizam facilmente por meio da fala e as intenções são percebidas com maior clareza. Nas reuniões, alguns marcadores foram relevantes para a organização de turnos e de sequências, como, o olhar, a pausa, a hesitação, o fecho de um enunciado, dentre outros. Foi observado também o uso de mecanismo de correção. As correções ocorreram principalmente entre os participantes surdos e intérprete em casos em que havia discordância com relação à execução de um sinal. Nestes casos, o mecanismo usado foi o de “correção pelo outro e iniciada pelo outro” em que, percebida a falha do falante, outro participante iniciava a correção.

Com relação às implicações destes aspectos conversacionais em ambientes virtuais colaborativos pode-se verificar que:

Os ambientes criados para dar suporte às comunidades de prática, embasadas fortemente pela execução de tarefa, desencadeiam um proeminente uso de perguntas e respostas e de ação e reação, o que minimiza as dificuldades de organização de turnos e de sequências interativas neste tipo de ambiente;

O estabelecimento e a formalização de protocolos sociais podem ser úteis em ambientes virtuais para organizar a comunicação (turnos e sequências) e o processo de correção em interações síncronas;

Agentes conversacionais (agentes inteligentes) podem ser usados para sinalizar as ações correntes (por exemplo, para indicar quando o falante ativo completou o seu turno), apontar as próximas ações, monitorar as tarefas; apontar dicas, auxiliar na resolução de problemas, dentre outros.

3.2.3 Análise dos Princípios de Cooperação

Durante a cooperação as pessoas necessitam realizar tarefas em conjunto num espaço compartilhado. Os princípios de cooperação propostos por Grice (1975) podem ser importantes norteadores do comportamento de participantes em CoPs para que os objetivos da colaboração sejam alcançados. Grice (1982, p.86) afirma que, para cooperar, é preciso que a contribuição conversacional seja “tal como é requerida, no momento em que ocorre, pelo propósito ou direção do intercâmbio conversacional em que está engajado”.

As máximas conversacionais de Grice – Quantidade, Qualidade, Relevância e Maneira - foram analisadas nas ações executadas nas reuniões. Um resumo da identificação dos princípios de “Quantidade” e “Qualidade” é apresentado no Quadro 16, pois, estas máximas apresentaram algumas variações para as ações executadas. Já os princípios de “Relevância” e “Maneira” foram percebidos de forma constante em todo o processo.

Em relação ao princípio de “Relevância” observou-se que a informação transmitida, durante a maior parte do tempo, estava no contexto do trabalho. Em poucos momentos desviou-se o foco das tarefas, nesse caso, necessitando da

intervenção dos coordenadores do trabalho.

O princípio “Maneira” foi caracterizado pela utilização da língua natural dos surdos brasileiros, a Libras. Por ser um sistema legítimo, com gramática e estrutura próprias, é, também, rica e expressiva, permite o uso dos moduladores dos Atos de Fala para enfatizar a intenção na comunicação, apoiando a comunicação, a coordenação, o engajamento dos membros e firmando compromissos na colaboração. O correto posicionamento do intérprete, também foi uma característica importante relacionada ao princípio “Maneira”, para garantir fluidez à comunicação. Assim, verificou-se que as informações transmitidas provocaram uma atitude de aprovação e compromisso dos participantes com o trabalho, portanto, considera-se, no geral, que tenha sido expressada de forma clara e objetiva.

Ações	Quantidade	Qualidade
Apresentação inicial Explicação dos objetivos da pesquisa	A informação foi considerada suficiente pela constatação de que houve compreensão e acordo para estabelecer a colaboração. Em alguns momentos pode ter havido informação excessiva pelo intuito de reforçar a importância do trabalho.	O princípio de “Qualidade” deve ter sido respeitado suficientemente, a julgar pelo fato de os participantes terem mostrado comprometimento e bom senso ao responder às tarefas.
Transmissão de informação sobre as tarefas	Em um primeiro momento a informação foi insuficiente, mas, a partir do retorno dos participantes surdos, houve um maior detalhamento para alcançar o objetivo proposto.	Em alguns momentos foi percebida a dificuldade de comunicação pela complexidade dos temas abordados e por eles não fazerem parte do contexto dos participantes.
Discussão e reflexão sobre a tarefa a ser realizada Registro de informação	Em alguns momentos os participantes apresentaram dificuldades em recordar sinais para os parâmetros propostos. Posteriormente, com a ajuda de outros participantes, as respostas foram fornecidas na quantidade desejada. Em poucos momentos a quantidade de informação foi excessiva, extrapolando o limite estabelecido e prolongando o tempo para a realização da tarefa.	Nos momentos em que os participantes tinham certeza quanto às respostas, a informação foi transmitida de forma segura e precisa. Contudo, quando havia dúvidas, estas eram enfatizadas pelo emissor. Houve divergência entre surdos e intérpretes para a representação de alguns sinais, o que se deve, principalmente, à evolução natural dos sinais. Pelo <i>Feedback</i> dado pelos coautores da pesquisa os participantes compreenderam as situações em que era preciso repensar a resposta ou fornecer argumentos para comprová-la.
Tradução de informação	Houve perda de informação quando tradutores tentaram simplificar ou recortar o conteúdo a fim de facilitar a comunicação. Porém, no geral, a quantidade foi considerada suficiente para mediar a comunicação.	O distanciamento do intérprete em relação à comunidade em que atua dificultou a comunicação em alguns momentos. Algumas vezes, principalmente no referente ao modelo, o intérprete teve dificuldades na tradução, pelo fato de as informações não fazerem parte do cotidiano do intérprete e da comunidade surda.

Quadro 16. Análise dos princípios da cooperação: Quantidade e Qualidade.

Com relação às implicações destas máximas em ambientes virtuais colaborativos pode-se observar que:

- Mediadores devem direcionar a fala ao intérprete, mas, de forma que a passagem da vez seja percebida por todo o grupo. Em ambientes de colaboração é preciso utilizar mecanismos de facilitação da percepção, que situem o foco da exibição do contexto no ator corrente para facilitar a compreensão pelos surdos, que precisam estar atentos visualmente ao transmissor da mensagem.
- A diferenciação de responsabilidades pode apoiar o alcance dos objetivos em ambientes colaborativos. Em face à complexidade no contexto de hipótese dos diversos perfis na comunicação inclusiva, deve ser ainda aprofundada a investigação sobre o potencial de contribuição de um ator mediador da interação. É preciso considerar, conforme constata Fuks *et al.* (2004), que a coordenação não deve impor muita rigidez ao trabalho para não dificultar a interação.
- Para tratar as divergências, identificadas em alguns momentos nas reuniões (casos em que não haja consenso), o ambiente poderia fornecer mecanismos de apoio à tomada de decisões, que permitam a criação de enquetes ou o controle de votações.

3.3 Considerações sobre o Capítulo

O estudo apresentado neste Capítulo permitiu investigar uma comunidade surda, inserida em atividades de interesse para a pesquisa, verificando suas práticas, suas formas de comunicação e interação e as dificuldades encontradas no processo de construção do conhecimento em um ambiente real bilíngue bimodal (Língua Portuguesa e Libras).

As reuniões promoveram o cultivo de uma CoP (composta por surdos e não surdos) e, também, o aperfeiçoamento e a validação do Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras (Antunes *et al.*, 2011), um instrumento de apoio ao desenvolvimento de ferramentas assistivas aos surdos, por meio de troca de informação, de experiências e de conhecimento.

Nas análises efetuadas a partir dos encontros, foi possível identificar alguns aspectos importantes, pautados nas necessidades e especificidades dos surdos, para apoiar o desenvolvimento de ferramentas que possam reduzir as barreiras de comunicação e promover o seu efetivo acesso ao conhecimento e a sua inclusão social. Esta análise permitiu reafirmar algumas das recomendações propostas pela W3C (o uso de legenda ou transcrições de áudio, a transmissão de conteúdo em vídeo, o uso da linguagem clara e simples, o uso de imagens relacionadas aos conteúdos de texto) e, também, a identificar novos aspectos (oferecer ferramentas de apoio linguístico, utilizar formas de apresentação e estruturação da informação, permitir a mediação de intérprete na comunicação síncrona, utilizar protocolo social para organizar a comunicação, oferecer suporte à organização de turnos na comunicação, dentre outros).

Os aspectos identificados na análise, as suas inter-relações e implicações para um ambiente virtual colaborativo de suporte à CoPs inclusivas (aos surdos) são discutidos com maior profundidade no Capítulo 4, para a composição do *framework* conceitual proposto.

CAPÍTULO 4

InCoP: *FRAMEWORK* CONCEITUAL PARA O DESIGN DE AMBIENTES COLABORATIVOS INCLUSIVOS DE CULTIVO À COMUNIDADES DE PRÁTICA

4.1 Visão Geral do *Framework* Conceitual Proposto

O *framework* conceitual proposto no presente trabalho, denominado InCoP (Comunidade de Prática Inclusiva), tem como objetivo apoiar o design de ambientes computacionais virtuais colaborativos de suporte às CoPs envolvendo surdos, não surdos e intérpretes. Apresenta-se, desta forma, um esquema conceitual que considera os elementos necessários ao acesso e à garantia de participação de pessoas surdas neste tipo de ambiente de colaboração.

O InCoP tem como base a ontologia de suporte às CoPs de Tifous *et al.* (2007), apresentada no Capítulo 2. Este modelo foi utilizado por ser bastante robusto e completo, considerando os elementos e relações inerentes a uma CoP. Foram incorporados a esta ontologia novos elementos e relações identificados por meio do estudo etnográfico.

Com a realização do estudo etnográfico, foi possível chegar a algumas considerações sobre as necessidades específicas dos surdos. Este estudo versou sobre os Elementos Influenciadores na Construção do Conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1997), associados aos Atos de Fala (Searle, 1979), à Organização Conversacional (Schegloff, 1972; Sacks, Schegloff e Jefferson, 1974) e aos Princípios de Cooperação (Grice, 1975). Estas considerações forneceram subsídio à proposição dos elementos que compõem o InCoP.

A investigação dos elementos influenciadores no processos de construção do conhecimento foi realizada com o auxílio do modelo SECI (Nonaka e Takeuchi, 1997), que permitiu verificar a ocorrência, ou não, dos diversos processos de conversão do conhecimento na CoP de hipótese. Deste resultado foram extraídas algumas diretrizes para ambientes virtuais colaborativos de suporte às CoPs inclusivas que merecem especial destaque:

- Para o surdo o uso da sua língua de sinais é crucial para a apropriação de informação e a construção do conhecimento. Portanto, o ambiente deve fornecer, juntamente com ferramentas para a comunicação, ferramentas de apoio linguístico, tais como dicionários e tradutores para a língua de sinais de hipótese;
- A especificidade do surdo com relação à sua língua natural, implica, no caso de comunicação síncrona com não surdos, na mediação por intérprete, uma vez que o surdo apresenta dificuldade com a comunicação textual. Para que haja a programação e participação de intérprete neste tipo de ambiente é importante fornecer ferramentas para agendar e gerenciar eventos que cultivem estas CoPs imbuídas por um objetivo comum;
- Por meio de reuniões presenciais, foram executadas algumas atividades pelos surdos e não surdos que envolveram as seguintes ações, entre outras: consulta a fontes de informação, discussão, reflexão e troca de experiências. O sucesso da comunidade de prática constituída, que contou com suporte físico apropriado, aponta para a necessidade de fornecer mecanismos para o registro (nas formas e com os meios adequados aos surdos) da informação trocada pelos canais de comunicação e dos resultados das interações;
- Dentre os elementos e processos que foram utilizados, pela nossa observação, contribuíram para a qualidade da construção colaborativa do conhecimento de forma especial: o apoio de livros, as consultas à *Web*, as consultas a dicionários de Libras, os métodos de apoio à tomada de decisões, assim como outros materiais disponibilizados aos participantes durante as reuniões. Face a estas constatações, o ambiente virtual deve fornecer: ferramentas para o acesso a conteúdos e artefatos; mecanismos para prover e organizar discussões e apoiar a tomada de decisões;
- Em ambientes de colaboração é preciso que todos os participantes tenham informação de contexto, sobre os processos e as tarefas em execução, as mensagens trocadas, os participantes ativos no ambiente, dentre outras. Na CoP estudada, a percepção dos valores correntes das variáveis de contexto foi, muitas vezes, prejudicada pela alternância da

atuação entre os três perfis de usuário (surdo, não surdo e intérprete) e pelo posicionamento inadequado (impedindo a visualização dos sinais) destes atores em relação aos demais.

Na análise dos Atos de Fala (Austin, 1962; Searle, 1969, 1979) e da Organização Conversacional (Schegloff, 1972; Sacks, Schegloff e Jefferson, 1974) foi possível verificar a forma como são exercidas e organizadas a comunicação e a coordenação na CoP. As reflexões de Barbosa (2006) e Gerosa *et al.* (2001) contribuíram com esta análise e permitiram verificar principalmente que:

- O fato de a comunidade surda só se comunicar plenamente em Libras (na “língua 1”) é um pressuposto válido e, na medida em que os ambientes virtuais colaborativos respeitem a condição linguística especial do surdo, poderão aumentar as chances de ele construir novos conhecimentos. Neste sentido, em ambientes de colaboração, é notória a necessidade de mediação de intérprete com fluência em Libras para permitir a efetiva interação entre surdos e não surdos;
- Existe a necessidade de: fornecer mecanismos para o armazenamento da informação transmitida na forma de assertivas, registrando também o contexto em que ocorreu o ato comunicativo (metadados); fornecer mecanismos que permitam aos participantes registrar e indicar a sua disponibilidade ou intenção de executar uma determinada ação (Barbosa *et al.*, 2006). Neste caso, é preciso permitir alterações no estado do processo em que esta ação e seus participantes estão envolvidos e, também, a explicitação das modificações ocorridas;
- Com relação à percepção, ficou clara a importância de fornecer mecanismos fortemente visuais para proporcionar *feedback* (retorno) aos participantes, de forma a melhorar a sua compreensão sobre o progresso das atividades e aumentar a coesão;
- As dificuldades dos surdos com relação à Língua Portuguesa podem ser minimizadas com ferramentas de comunicação que possibilitem por meio de seu ambiente de interface e interação a estruturação da informação em formas gráficas (lista, árvore, grafo, dentre outros).
- Em ambientes colaborativos que apresentem um controle menos formal são necessários o estabelecimento e a disseminação de protocolos sociais para organizar a comunicação (controles de turnos e de sequências) e apoiar os processos de resolução de conflitos.

- O uso de agentes conversacionais pode ser um mecanismo importante para apoiar a comunicação e a coordenação e tornar o ambiente mais intuitivo, promovendo um maior engajamento entre os participantes. Esses agentes inteligentes podem ser utilizados como sinalizadores para apoiar a percepção e facilitar a organização conversacional (para narrar as atividades, indicar as ações correntes, dentre outras).

Na análise dos Princípios de Cooperação foram observados os seguintes aspectos:

- Com o intuito de garantir a comunicação plena em conversas envolvendo surdos e não surdos é preciso garantir a manutenção do contato visual entre os interlocutores. Neste caso, em ambientes de colaboração é necessário utilizar mecanismos de apoio à percepção que permitam situar o foco no emissor (tradutor – intérprete) da mensagem;
- Em alguns momentos, para se fazer entender, os diferentes tipos de atores precisam utilizar recursos visuais, apontar, desenhar, escrever ou dramatizar. Assim, os ambientes necessitam oferecer ferramentas de suporte à cooperação, tais como editores de texto e de imagens cooperativos, filmagem de expressões em Libras e dramatizações; e recursos para a apresentação da informação, tais como transmissão de conteúdo em vídeo e legendas utilizando a escrita de sinais (*SignWriting*);
- O ambiente virtual colaborativo deve permitir a diferenciação de perfis, para estabelecer alguns papéis, como mediador e secretário, que podem auxiliar na comunicação em apoio à cooperação;
- As divergências podem ocorrer em diversos momentos em um ambiente de colaboração. É preciso fornecer mecanismos de apoio à tomada de decisões para resolver os impasses nos casos em que não houver consenso.

Investigando os conceitos resumidos no Quadro 8 (Capítulo 2, Seção 2.4) da ontologia de Tiffous *et al.* (2007) foi possível, com os resultados das análises, identificar e incorporar alguns elementos necessários ao alcance dos objetivos de ambientes virtuais colaborativos de suporte à CoPs inclusivas envolvendo surdos. Os elementos identificados são apresentados no Quadro 17 e discutidos na sequência.

CoP – Elementos adicionais, necessários à inclusão do surdo.	
MEMBROS	Especificidades: Os membros de uma comunidade podem apresentar necessidades específicas que devem ser adequadamente atendidas. Na hipótese do nosso trabalho, elas se referem às necessidades associadas ao caráter inclusivo (e, como decorrência, acessíveis) dos ambientes em relação à cultura surda.
COMPETÊNCIA	<p>Formas de Apresentação: É preciso caracterizar as formas de registro da informação que, no caso de hipótese, devem incluir: vídeos em Libras, escrita de sinais, imagens e símbolos, entre outros.</p> <p>Estruturação da Informação: A estruturação e a organização da informação (na forma de tópicos, listas, grafos) pode facilitar o acesso e a interpretação da mesma pelos surdos.</p>
COLABORAÇÃO	<p>Eventos: A colaboração envolve a organização de eventos que podem incluir toda a comunidade ou grupos específicos, dependendo do contexto e das necessidades do ambiente. No contexto de hipótese, eventos do tipo videoconferência são mais adequados por permitirem a comunicação visual.</p> <p>Mediação da Comunicação: No ambiente de hipótese, observa-se a necessidade da participação ativa de Intérprete para garantir a comunicação plena entre surdos e não surdos.</p> <p>Organização de turnos (conversação): Em face às especificidades da língua gestual e considerando que a conversação possui uma série de elementos abstratos para organizar as falas, é preciso fornecer mecanismos para auxiliar a troca de turnos de fala.</p> <p>Protocolo Social: É importante em ambientes colaborativos, como o do caso de hipótese, o estabelecimento de protocolo social para que os participantes possam organizar e coordenar as suas ações (contrapondo os sistemas rígidos e formais de coordenação).</p> <p>Percepção: A percepção fornece subsídios aos envolvidos na colaboração para efetivar a comunicação inclusiva e fluída. Isto envolve a marcação: do início e fim da locução, de quem é o “falante” corrente e da ação executada na “fala” (contribuição ou tradução). É preciso, também, garantir a qualidade adequada do vídeo para a percepção e a interpretação plena da mensagem.</p> <p>Agentes Conversacionais: São agentes inteligentes que podem ser usados para auxiliar no processo de comunicação, diagnosticando as ações e interagindo com o usuário. Estes agentes podem ser utilizados como sinalizadores no ambiente.</p> <p>Responsabilidades: Face à diferenciação de perfis, em que os participantes podem assumir papéis estratégicos em um ambiente de colaboração, é preciso também considerar que esses papéis implicam responsabilidades que determinam a forma como a comunidade é coordenada. No caso de hipótese, envolvendo surdos e não surdos, as responsabilidades devem ser bem definidas e exercidas e o auxílio de um mediador pode direcionar e facilitar a interação e a colaboração.</p>
RECURSOS DA COP	<p>Ferramentas de apoio Linguístico: Ambientes de apoio às CoPs devem incluir ferramentas capazes de apoiar a comunicação face às necessidades da comunidade surda: dicionários, tradutores, sistemas de transcrição, dentre outros.</p> <p>Ferramentas para a Cooperação: A cooperação pode envolver o trabalho conjunto sobre um documento, o que determina a necessidade de ferramentas como editores cooperativos e sistemas de controle de versões de documentos. No ambiente de hipótese, em especial, os editores cooperativos e os recursos de filmagem podem ser úteis em momentos em que, para se fazer entender, é preciso apontar, desenhar, escrever ou dramatizar.</p>

Quadro 17. Elementos adicionais, necessários à inclusão do surdo.

Em uma CoP, a comunidade tem como características principais: um objetivo, que motiva a sua existência; um domínio, que determina a área de conhecimento que a reúne; a prática, que é indispensável ao aprendizado do grupo; a estrutura, que determina como será coordenada; os membros, que podem ter uma composição homogênea ou heterogênea e, assim, podem apresentar diferenças culturais, físicas e cognitivas. Estas diferenças inerentes aos membros de uma CoP podem implicar a existência de “**Especificidades**” que precisam ser respeitadas nestes ambientes para garantir a participação irrestrita e inclusiva.

Em ambientes computacionais de colaboração de apoio a CoPs, tanto para surdos como para não surdos, a informação é o elemento que alimenta todos os processos. Com o objetivo de que a informação possa ser percebida, compreendida e assimilada por todos é necessário atentar para as “**Formas de Apresentação**” e para a “**Estruturação da Informação**”. Neste caso específico, envolvendo surdos, deve-se explorar o aspecto visual, apresentando a informação em vídeo, na escrita de sinais (*SignWriting*) e em imagens. Em uma CoP, a informação trocada entre os participantes deve ser registrada, estruturada e organizada para auxiliar na sua posterior recuperação e na construção do conhecimento.

Intimamente associado ao conceito de “colaboração”, outro elemento incorporado, o de “**Evento**”, foi identificado no estudo etnográfico pela necessidade de promover atividades que cultivem a colaboração. Um evento é uma atividade (uma reunião, uma videoconferência, dentre outras) eventualmente agendada, que estimula a interação entre os participantes levando-os a mais uma oportunidade de colaboração.

A comunicação, outra característica indispensável de CoPs, apresenta, segundo a ontologia de Tiffous *et al.*(2007) os elementos: meios e modos de comunicação, tipos de interação e formas de comunicação. No entanto, o estudo junto à comunidade surda, simultaneamente colaboradora e objeto da pesquisa, permitiu identificar um novo elemento: “**Mediação da Comunicação**”. Para os surdos, a comunicação com não-surdos somente acontece de forma plena quando há a mediação de um intérprete. Respeitando suas condições linguísticas, é possível contribuir para que o surdo possa interagir com não surdos, promovendo a inclusão e a construção do conhecimento.

A conversação também necessita ser organizada e coordenada para permitir a interação profícua entre os participantes. Neste caso, o “**Protocolo Social**” pode ser

um instrumento para orientar e coordenar as ações dos participantes, permitindo uma coordenação menos rígida e formal. Um Protocolo Social, segundo Salvador *et al.* (1996), refere-se à sequência de trocas de sinais e informações que auxiliam na resolução de conflitos. Ainda segundo os autores, o Protocolo Social inclui o conceito de heterogeneidade, que se refere à maleabilidade da estrutura (organização dos papéis e recursos) e à função (uso de ferramentas e objetos). O Protocolo Social permite caracterizar as formas utilizadas para a transferência de informação, fornecendo um conjunto de regras e convenções necessárias para a comunicação entre pessoas mediada por computador, e, no caso de estudo, por intérprete.

Outro instrumento importante para apoiar a conversação neste contexto são os mecanismos de “**Organização de Turnos**”. Estes mecanismos podem apoiar a troca de turnos, a organização de sequências conversacionais, a resolução de problemas de sobreposição da fala, entre outros.

Os membros de uma CoP necessitam também de informação de contexto, sobre os participantes ativos no ambiente, as ações que estão ocorrendo e os atores associados, o que está sendo comunicado, quais eventos estão agendados, entre outras. Estes aspectos são associados à “**Percepção**” (*Awareness*). A percepção está relacionada à necessidade de que a informação registrada no ambiente, sobre processos, atividades, pessoas, agenda e outros, esteja disponível e seja apresentada de forma adequada à diversidade de participantes da CoP. Na hipótese do nosso trabalho, os elementos de contexto devem ser apresentados por meio do uso preponderante de recursos visuais de apoio. Isto envolve a marcação do início e fim da locução, de quem é o “falante” corrente e da ação executada na “fala”, que pode ser contribuição ou tradução. Espera-se que a partir destes indicadores, entre outras coisas, fiquem evidentes as situações em que a intervenção do intérprete seja necessária.

Ainda com relação à percepção e no sentido de auxiliar a coordenação, os “**Agentes Conversacionais**” podem facilitar o acesso ao ambiente e aos seus recursos. Agentes conversacionais são agentes inteligentes animados que podem ser usados como sinalizadores e podem desempenhar funções como, monitorar e orientar o processo de comunicação.

Nas atividades de cultivo à colaboração é importante considerar as “**Responsabilidades**” atreladas aos Papéis dos participantes no processo. Neste

modelo optou-se por dar ênfase às Responsabilidades uma vez que, no contexto de hipótese, o intérprete pode exercer outras responsabilidades, além da tradução, ele pode mediar a interação, apoiar a tomada de decisão e estimular o consenso no apoio ao alcance dos objetivos da colaboração, como ocorre nas reuniões presenciais envolvendo surdos, não surdos e intérpretes.

No modelo de Tifous *et al.* (2007) os recursos são definidos pelas necessidades da CoP em promover a colaboração e a construção do conhecimento. Nesse intuito, incluem ferramentas de apoio à captura, ao armazenamento e ao compartilhamento do conhecimento e, também, ferramentas de comunicação e de colaboração propriamente ditas (fóruns de discussão, *chats*, *workspaces*, agenda). Na nossa hipótese, de uma comunidade com participantes surdos, com o intuito de garantir a participação de todos os perfis envolvidos e em se tratando do uso de línguas não dominadas de forma plena por alguns dos participantes, é importante considerar também as “**Ferramentas de apoio Linguístico**” como dicionários, tradutores e sistemas de transcrição, instrumentos necessários para a busca e o acesso à informação.

Por fim, verificou-se que em uma CoP inclusiva aos surdos é importante também prover recursos como “**Ferramentas para a Cooperação**”, visto que estas ferramentas podem apoiar a escrita coletiva e cooperativa de um texto ou documento e também a comunicação, quando houver a necessidade de utilizar outras formas de expressão (por desenhos, textos, gráficos, entre outros).

Na Figura 9 são apresentados os principais conceitos do modelo base (ontologia de Tifous *et al.*, 2007) e também os novos elementos identificados para a inclusão dos surdos (Quadro 17) que compõem o InCoP. Os elementos incorporados ao modelo base foram destacados em verde claro.

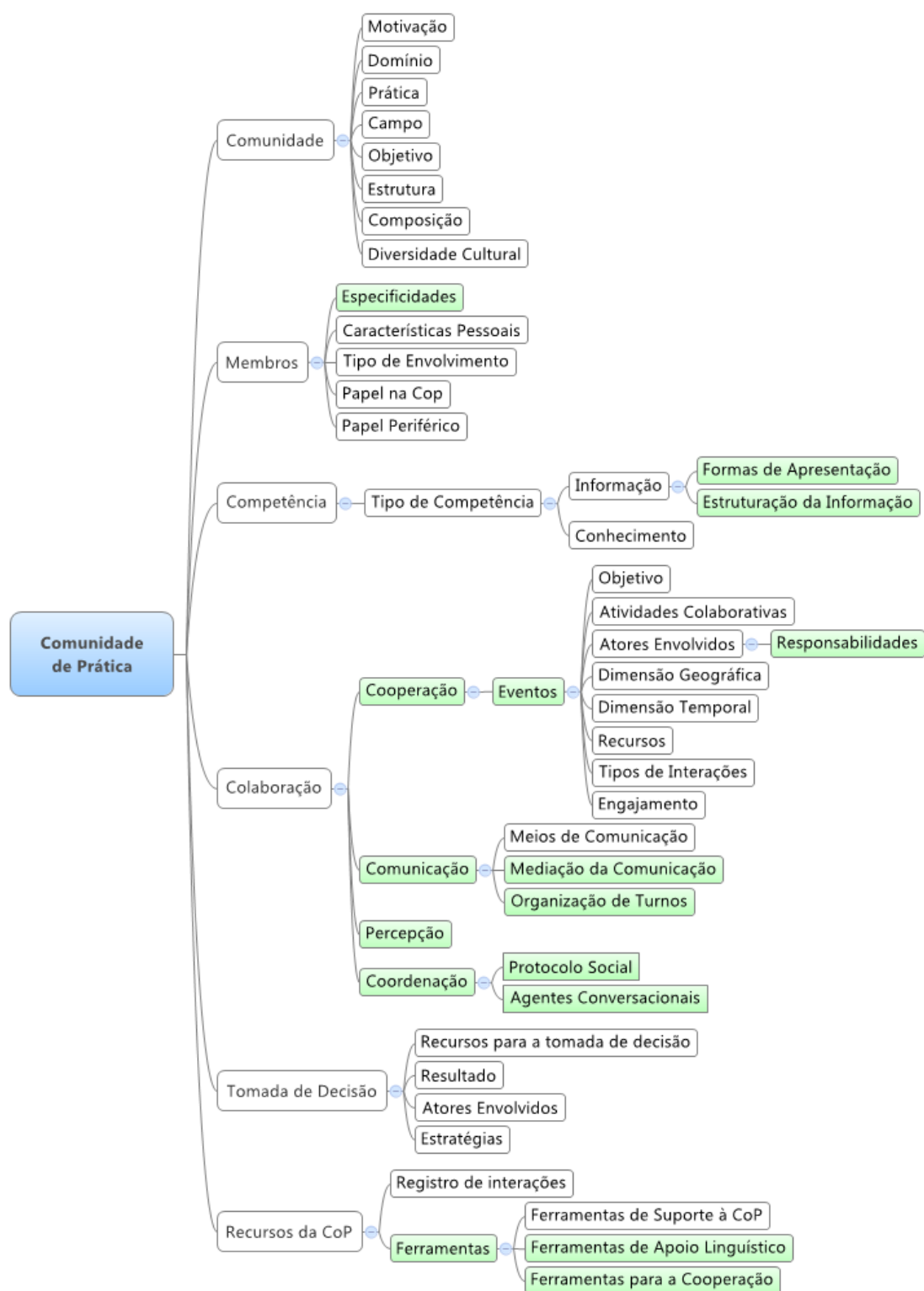


Figura 9. InCoP - Modelo Conceitual.

Alguns elementos identificados nas análises já estavam previstos na ontologia de Tifous *et al.* (2007), tais como: “Registro de Interações”, que inclui o registro da informação trocada pelos canais de comunicação e dos resultados das interações;

“Recursos para a Tomada de Decisões”, que considera as entradas para a tomada de decisões e “Estratégias”, que diz respeito às estratégias utilizadas para a tomada de decisões.

O modelo conceitual apresentado caracteriza-se como uma ontologia. Gruber (1993) define ontologia como uma especificação formal, explícita e compartilhada de uma conceitualização. O modelo conceitual proposto envolve “a descrição de conceitos de um domínio específico de conhecimento, com suas propriedades e restrições” (O’leary, 1998, p.34), portanto, é proposto como meio para facilitar a representação do conhecimento a respeito de CoPs inclusivas aos surdos.

4.2 Derivação do Modelo Conceitual

Segundo Martins (2009), muitos têm sido os esforços para a elaboração de modelos comportamentais e estruturais no projeto de software. Desta forma, o autor propõe uma abordagem para reusar o conhecimento de ontologias de domínio, de tarefa e de classes de aplicação na derivação de modelos comportamentais e estruturais. A abordagem de Martins (2009) propõe o uso de perfis da UML baseados na Ontologia de Fundamentação Unificada (*Unified Foundational Ontology* – UFO) (Guizzardi, 2005) (Guizzardi *et al.*, 2008a) (Guizzardi *et al.*, 2008b), aplicando a OntoUML para a modelagem dos papéis de conhecimento envolvidos e suas propriedades e relações, e a E-OntoUML, para capturar a decomposição de tarefa e a participação dos papéis de conhecimento nas mesmas.

Na abordagem de Martins (2009), faz-se necessário, primeiramente, organizar o conhecimento em ontologias de domínio e de tarefas. A ontologia de domínio apresenta o conhecimento sobre uma área de aplicação, descrevendo seus conceitos, relacionamentos, regras e fornecendo um vocabulário comum sobre as suas atividades (Musen, 1998). A ontologia de tarefas provê conceituações sobre a resolução de problemas, independentemente do domínio relacionado. A partir da ontologia de domínio e de tarefas é possível obter a ontologia de classes de aplicação, que contém as definições necessárias à aplicação de uma tarefa num dado domínio. Segundo Van Heijst (1997), a ontologia de aplicação contém os conceitos necessários para modelar o conhecimento requerido por uma aplicação particular.

O modelo conceitual, apresentado na Figura 9, representa:

O conhecimento sobre o domínio de uma CoP inclusiva, uma vez que apresenta os conceitos, com seus relacionamentos e agrupamentos, sobre uma comunidade de prática inclusiva aos surdos.

O conhecimento preliminar sobre as tarefas, uma vez que identifica “problemas” genéricos (relacionados à colaboração, à comunicação, à coordenação, à cooperação, ao processo de tomada de decisão, dentre outros) e apresenta algumas possíveis soluções computacionais para estes “problemas”. O termo “conhecimento preliminar” utilizado, descreve o conhecimento identificado com base em fontes de conhecimento. A partir da interação com especialistas, da articulação de formas de execução das tarefas, dentre outros processos, é possível obter uma análise mais detalhada das tarefas. Ikeda *et al.* (1998) descrevem estas duas análises como: (1) identificação grosseira e (2) análise detalhada da tarefa.

Assim, rumo à derivação dos modelos comportamentais, foi necessário, a partir do conhecimento identificado no modelo conceitual, organizar o conhecimento detalhado sobre as tarefas, as subtarefas e os papéis.

4.2.1 Conhecimento sobre Tarefas, Subtarefas e Papéis

Tarefa pode ser definida como uma ação executada por agentes para alcançar um resultado tangível e subtarefas como um conjunto de ações realizadas no contexto de uma tarefa (Schmidt, 2005). Um papel está intimamente ligado à realização de tarefas e subtarefas. O papel descreve o comportamento e as responsabilidades de um agente em um contexto específico.

Conforme relatam Mizoguchi *et al.* (1995), a análise de tarefas é um processo contínuo, uma vez que os desenvolvedores devem estar preparados para revisar e estender seus modelos à medida que vão adquirindo maior conhecimento sobre o problema.

Seguindo a abordagem de Martins (2009), que propõe o reuso do conhecimento de ontologias, a partir do modelo preliminar foi capturado o conhecimento a respeito das tarefas por meio dos seguintes procedimentos:

- identificação das tarefas a partir da ontologia de domínio;
- decomposição em subtarefas; e
- identificação dos papéis envolvidos na realização de cada tarefa.

Para identificar as tarefas e subtarefas foi necessário realizar alguns questionamentos a partir do conhecimento inicialmente identificado, a saber: quais informações e ferramentas o sistema deve fornecer ao usuário; quais informações o usuário deve ver, criar e manter; quais as ações necessárias a consolidação de cada eixo da CoP (comunidade, membros, competência, colaboração, tomada de decisão e recursos), quais os papéis que os usuários devem assumir para apoiar o alcance dos objetivos da CoP . A partir de aprofundada investigação, em resposta às perguntas mencionadas, foi identificado o conhecimento sobre as tarefas, subtarefas e papéis.

Comunidades surdas, juntamente com comunidades “ouvintes” podem compor, de acordo com seus interesses, grupos de colaboração imbuídos por um objetivo comum, na hipótese deste trabalho, identificados como “Comunidades de Prática”. Estes grupos têm o seu espaço de atuação representado por um ambiente Virtual Colaborativo Inclusivo.

Com base neste **espaço virtual de colaboração** e a partir de cada conceito (elementos e subelementos) do *framework* proposto, foram identificadas as principais tarefas que determinam a necessidade de apoio computacional. Para a identificação das tarefas e subtarefas foi analisado cada conceito com as suas relações e formas de realização em um ambiente virtual.

Na Quadro 18 é apresentado o conhecimento capturado sobre as tarefas e subtarefas, que é discutido na sequência.

Eixos da CoP		Tarefas	Subtarefas			
Comunidade		Gerenciar CoP	Convidar Membros			
			Estabelecer Protocolo			
Membros		Gerenciar Membros	Cadastrar Membros	Gerenciar Perfil		
			Definir papéis	Associar Responsabilidades		
		Acessar CoP				
Competências		Gerenciar Informação	Estruturar Informação			
		Gerenciar Documentos	Estruturar Apresentação de Documento			
		Acessar Documentos				
		Acessar Informação				
Colaboração	Cooperação	Gerenciar Eventos	Definir Participantes	Definir Papel no Evento		
			Disponibilizar documento			
			Gerenciar Tarefas			
			Gerenciar Tomada de Decisão			
			Relatar Evento			
		Executar Tarefas	Criar Artefatos			
	Comunicação, Coordenação e Percepção	Interagir via Troca de Mensagens				
		Interagir via Conferência				
		Mediar Comunicação				
		Organizar Turnos da Fala				
		Narrar atividades				
		Sinalizar Falantes				
		Sinalizar ações da Fala				
		Visualizar Membros				
		Visualizar Agenda				
		Visualizar Documentos				
		Visualizar Informação				
		Visualizar Perfis				
		Tomada de Decisão		Gerenciar Tomada de Decisão	Definir Estratégia	
					Selecionar Participantes	
Registrar Resultado						
Participar de Tomada de Decisão						
Recursos da CoP		Disponibilizar Ferramenta de Conferência				
		Disponibilizar Ferramenta de Troca de Mensagens				
		Disponibilizar Ferramenta para a Tomada de Decisão				
		Disponibilizar Ferramentas Linguísticas				
		Acessar Ferramentas				

Quadro 18. Organização do conhecimento sobre tarefas e subtarefas.

A comunidade é representada, no ambiente virtual colaborativo, por grupos de pessoas com interesses comuns que buscam interagir neste ambiente seguindo algumas regras de interação. Seguindo estas considerações, a partir do conceito Comunidade foi possível identificar a tarefa **“Gerenciar CoP”** e derivar as subtarefas **“Convidar Membros”** e **“Estabelecer Protocolo”**.

Considerando o conceito Membros foram identificadas as tarefas **“Gerenciar Membros”** e **“Acessar CoP”**, e derivadas as subtarefas **“Cadastrar Membros”**, **“Definir Papéis”**, **“Associar Responsabilidades”** e **“Gerenciar Perfil”**, uma vez que os membros que compõem uma CoP possuem diferentes perfis e exercem alguns papéis e responsabilidades dentro do grupo.

O conceito Competência envolve todo tipo de informação e conhecimento compartilhados e gerados na CoP, por meio de documentos, discussões, informação disponibilizada, dentre outros. Assim, foram identificadas as tarefas **“Gerenciar Informação”**, **“Gerenciar Documentos”**, **“Acessar Informação”** e **“Acessar Documentos”**, e derivadas as subtarefas **“Estruturar Informação”** e **“Estruturar Apresentação de Documento”**.

A Colaboração ocorre na CoP por vários meios, pelo compartilhamento de informação, pela participação em eventos, pela cooperação na realização de tarefas, dentre outros. Neste contexto, para o eixo Cooperação, foram identificadas as tarefas **“Gerenciar Eventos”** e **“Gerenciar Tarefas”** e derivar as subtarefas **“Definir Participantes”**, **“Definir Papel no Evento”**, **“Disponibilizar Documentos”**, **“Gerenciar Tarefas”**, **“Gerenciar Tomada de Decisão”**, **“Relatar Evento”** e **“Criar Artefatos”**.

Ainda na Colaboração, com relação à Comunicação, as tarefas foram identificadas levando em consideração, na CoP de hipótese, as formas mais adequadas de comunicação síncrona e assíncrona, uma vez que as especificidades e diferenças entre as línguas é fator determinante. Já com relação à Coordenação e Percepção, alguns fatores foram preponderantes: a mediação de intérprete, essencial para a comunicação síncrona, e também os agentes apoiadores da percepção, para minimizar as dificuldades impostas por uma língua extremamente visual. Assim, para os eixos Comunicação, Coordenação e Percepção, fortemente relacionados, foram determinadas as tarefas: **“Interagir via Mensagem de Texto”**, **“Interagir via Conferência”**,

“Mediar Comunicação”, “Organizar Turnos da Fala”, “Narrar atividades”, “Sinalizar Falantes”, “Sinalizar ações da Fala”, “Visualizar Membros”, “Visualizar Agenda”, “Visualizar Documentos”, “Visualizar Informação” e “Visualizar Perfis”.

Durante a realização de um evento, por exemplo uma reunião, pode ser necessário tomar alguma decisão, que poderá ocorrer de várias formas: por votação, discussão e consenso, parecerista *“ad hoc”*, dentre outras. Desta forma, foram identificadas as tarefas **“Gerenciar Tomada de Decisão”** e **“Votar”**, e derivadas as subtarefas **“Definir Estratégia”, “Selecionar Participantes”** e **“Registrar Resultado”**.

Por fim, relacionado ao eixo “Recursos da CoP” as tarefas foram descritas considerando as ferramentas necessárias à colaboração na CoP. Foram determinadas então, as tarefas **“Disponibilizar Ferramenta de Conferência”, “Disponibilizar Ferramenta de Troca de Mensagens”, “Disponibilizar Ferramenta para a Tomada de Decisão”** e **“Disponibilizar Ferramentas Linguísticas”**.

Para a execução de cada tarefa e subtarefa foram identificados os papéis envolvidos. Um papel é exercido por uma entidade para a resolução de um problema. O Quadro 19 exhibe os papéis elencados e as tarefas e subtarefas a eles associadas.

Papéis	Tarefas e Subtarefas associadas		
Coordenador da CoP	Gerenciar CoP	Convidar Membros	
		Estabelecer Protocolo	
	Gerenciar Membros	Definir papéis	Associar Responsabilidades
Facilitador	Gerenciar Informação	Estruturar Informação	
	Gerenciar Documentos	Estruturar Apresentação de Documento	
Membro	Cadastrar Membro	Gerenciar Perfil	
	Acessar CoP		
	Acessar Documentos		
	Acessar Informação		
	Gerenciar Perfil		
	Interagir via Mensagem de Texto		
	Interagir via Conferência		
	Visualizar Membros		
	Visualizar Agenda		
	Visualizar Documentos		
	Visualizar Informação		
	Visualizar Perfis		
	Acessar Ferramentas (cooperativas, de comunicação, linguísticas)		
Coordenador de Evento	Gerenciar Eventos	Definir Participantes	Definir Papel no Evento
		Disponibilizar Documento	
		Gerenciar Tarefas	
		Gerenciar Tomada de Decisão	Definir Estratégia
			Selecionar Participantes
			Registrar Resultado
Participante	Executar Tarefas	Criar Artefatos	
		Participar da Tomada de Decisão	
		Votar na Tomada de Decisão	
	Disponibilizar Documento		
Relator	Relatar Evento		
Agente Conversacional	Narrar atividades		
	Sinalizar Falantes		
	Organizar Turnos da Fala		
	Sinalizar ações da Fala		
Intérprete	Mediar comunicação		

Quadro 19. Organização do conhecimento sobre os papéis na CoP.

O **coordenador da CoP** é o responsável por criar, convidar pessoas e gerenciar uma CoP, devendo também estabelecer o protocolo que guiará as regras de interação desses grupos. Os **membros** são todas as pessoas que integram uma CoP, portanto, compartilham um interesse comum.

O **coordenador do evento** é aquele que organiza e gerencia eventos na CoP, o que inclui também: definir os participantes, disponibilizar documentos, gerenciar tarefas e as tomadas de decisão. Já um **participante** é um membro que atua em um evento da CoP, realizando uma tarefa ou interagindo com os outros participantes. No contexto de um evento, considera-se também o papel do **relator**, responsável por registrar na forma de um relato (ata, artigo, relatório, entre outros) as principais ocorrências do evento.

O **facilitador** tem o seu papel relacionado às competências da CoP, tendo como responsabilidade organizar e disponibilizar as informações no ambiente. O **agente conversacional** exerce uma função significativa, uma vez que aprimora os elementos de percepção do ambiente. Por fim, o **intérprete** exerce o papel de mediador da comunicação, permitindo a interação entre surdos e não surdos.

4.2.2 Modelos Comportamentais

Com base no conhecimento do domínio e das tarefas foi possível obter o conhecimento necessário para o modelo comportamental da aplicação.

O modelo comportamental captura as interações com o usuário e os estados momentâneos de um modelo à medida que este é executado no tempo. A partir do conhecimento já adquirido foram derivados alguns diagramas que compõem o modelo comportamental (casos de uso, de sequência, de atividades, de comunicação e de estados).

Seguindo a abordagem de Martins (2009), para a derivação dos casos de uso foram consideradas as seguintes premissas:

- as ontologias de tarefa tratam da decomposição de uma tarefa em subtarefas até o nível de detalhamento desejado;
- as subtarefas indicam as possíveis funcionalidades que uma aplicação deve realizar e, assim, são candidatas a casos de uso do sistema;

- os papéis de conhecimento, identificados na ontologia de tarefa, são considerados os atores do modelo de casos de uso;
- os conceitos do domínio que exercem os papéis definidos na tarefa, (identificados na ontologia de domínio) podem também representar atores, porém, normalmente, exercerão uma associação de especialização com os outros atores já definidos.

Lu *et al.* (2003) e Cruz (2004) apud Martins (2009), complementam que dentre as subtarefas identificadas, deve-se verificar quais discriminam necessidade de apoio computacional e qual o nível de detalhamento relevante para a modelagem do sistema.

Os casos de uso derivados, bem como os papéis associados, são apresentados na sequência. Os diagramas de casos de uso foram organizados segundo os eixos principais do modelo conceitual (Figura 9). Os casos de uso refletem as ações de interação síncrona e assíncrona de uma CoP inclusiva.

A Figura 10 destaca os casos de uso relativos à Comunidade e aos Membros, que refletem as ações necessárias à criação e composição de uma CoP. Para a criação de uma CoP os atores envolvidos são: o Coordenador e o Membro. O Coordenador cria e estabelece o protocolo que guiará as ações do grupo, convida e gerencia os membros, definindo os respectivos papéis. Um Membro para acessar a CoP precisa aceitar o convite, feito pelo Coordenador, e realizar o cadastro, informando também os dados sobre o seu perfil.

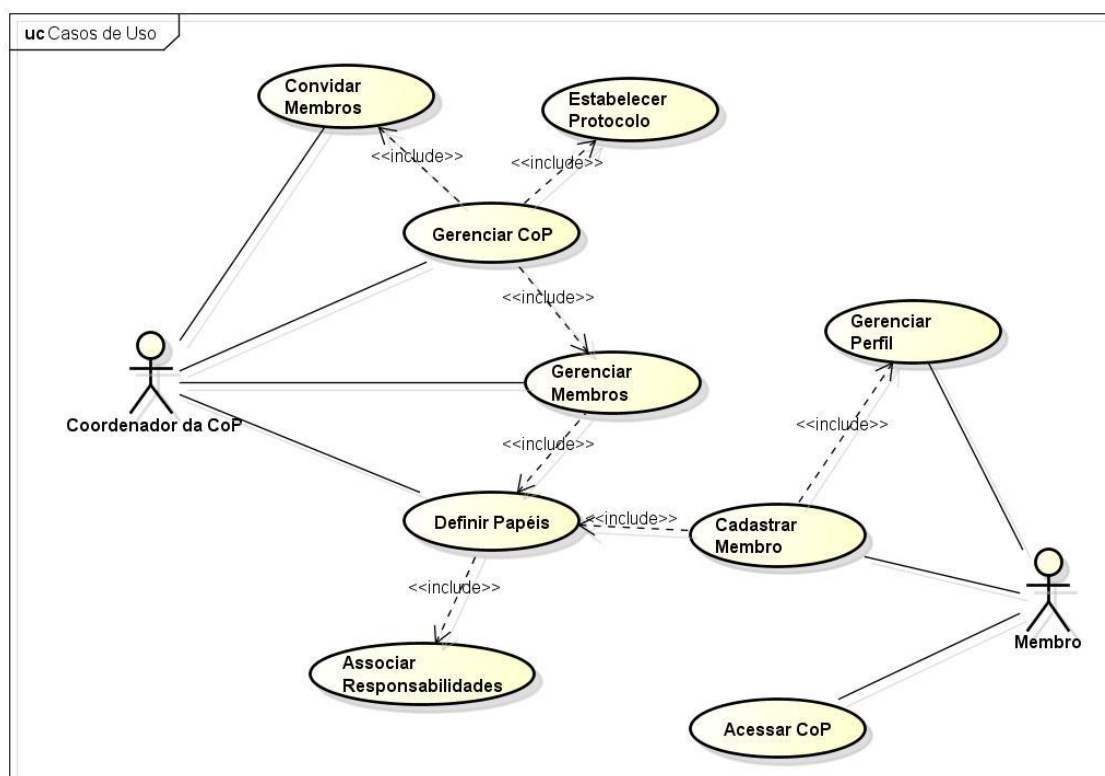


Figura 10. Casos de uso relativos à Comunidade e aos Membros.

As Competências de uma CoP são representadas pela informação e pelo conhecimento. A partir do acesso à informação compartilhada e das interações realizadas o conhecimento é gerado (pelos processos já explicitados anteriormente: externalização, socialização, combinação e internalização).

O Facilitador (Figura 11) tem um papel relevante no que diz respeito às competências da CoP, uma vez que ele é o responsável por estruturar a informação e a forma de apresentação dos documentos, a fim de facilitar o acesso ao ambiente pelo surdo.

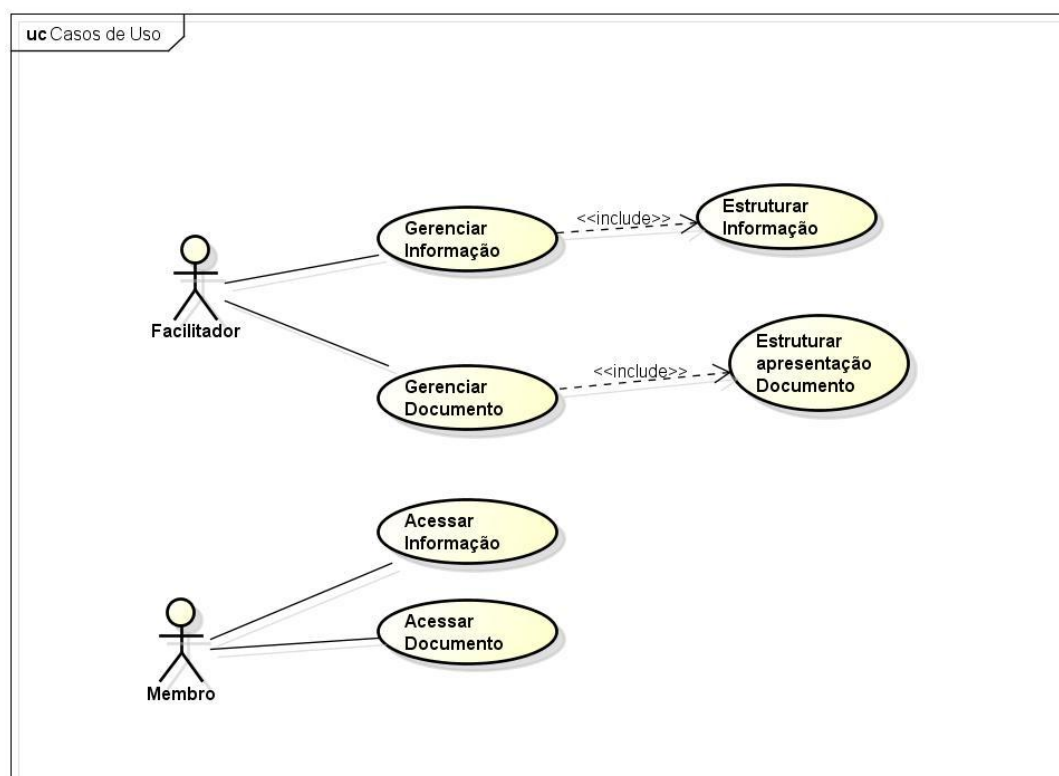


Figura 11. Casos de uso relativos às Competências.

Os casos de uso relativos à Colaboração foram organizados pelos do Modelo 3C (Ellis *et al.*, 1991, Fuks *et al.* 2002): Cooperação, Comunicação, Coordenação e Percepção, conforme mostram as Figuras 12 e 13. A maior parte da colaboração em uma CoP ocorre durante os eventos. Um evento, como mostra a Figura 12, é agendado por um membro que torna-se o coordenador de evento, assumindo o papel de gerenciá-lo, disponibilizando os documentos necessários à sua realização, definindo os participantes e os seus respectivos papéis no evento.

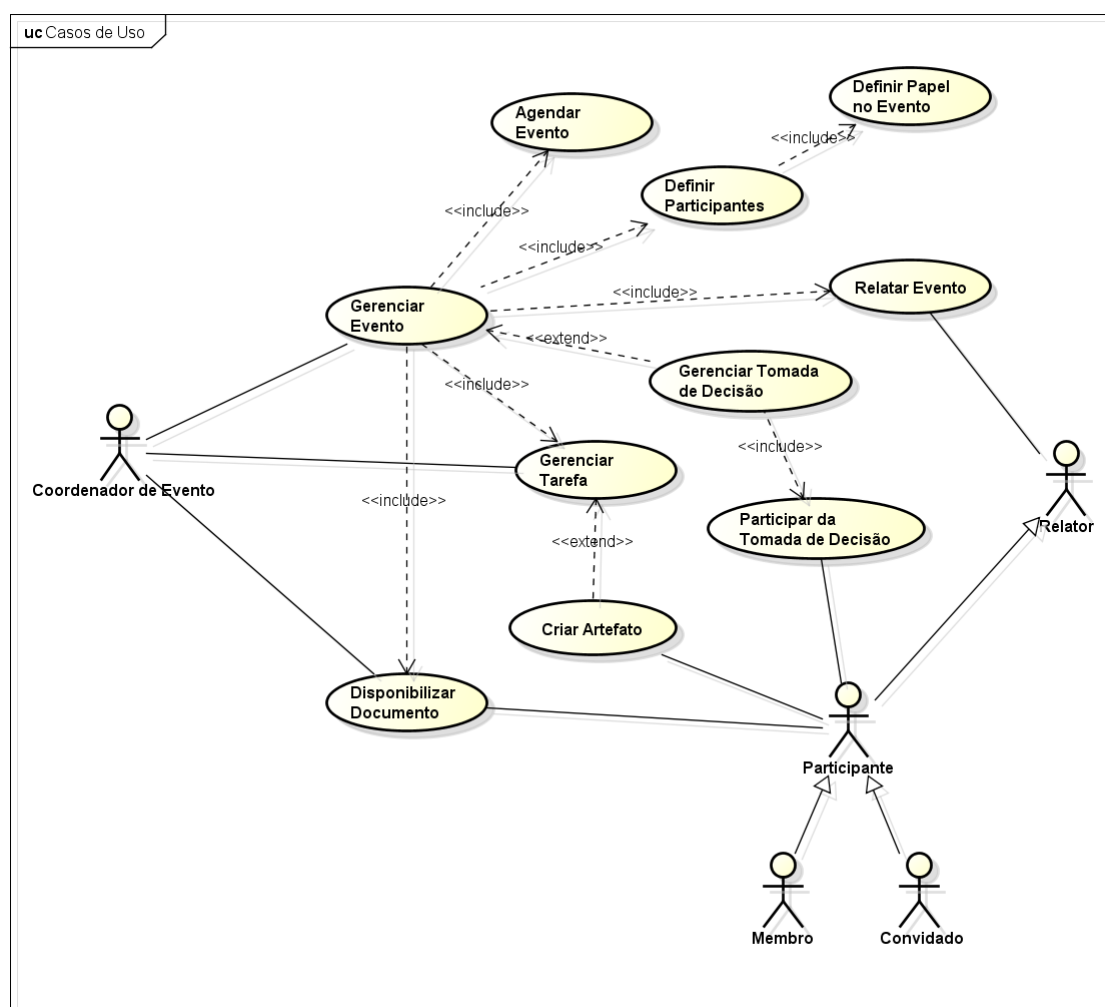


Figura 12. Casos de Uso relativo à Cooperação.

Um evento pode implicar a realização de tarefas e também as tomadas de decisão. Ao executar uma tarefa o Participante poderá criar um artefato (um vídeo, um diagrama, um texto, dentre outros). Os participantes, normalmente, são membros da CoP indicados à participar de um evento, ou podem ser pessoas externas à CoP, convidadas pelo Coordenador do evento. Em um evento, a tomada de decisão pode se dar de várias formas, por meio de discussão e consenso, votação, dentre outras. O resultado de um evento é registrado na forma de um relato. O coordenador define qual participante será o Relator de um evento. Na hipótese deste trabalho, os relatos devem ser feitos respeitando as formas de expressão dos surdos e não surdos.

Os casos de uso relativos à Comunicação, Coordenação e Percepção (conceitos intimamente ligados entre si) são apresentados na Figura 13. Tanto a comunicação assíncrona como a síncrona necessitam de instrumentos que facilitem a compreensão

pelo surdo, tais como opção para escrita em *SignWriting*, opção para inserção de vídeos e utilização de agentes conversacionais para coordenar a comunicação. A comunicação síncrona, necessita, adicionalmente aos instrumentos mencionados, da mediação de intérprete.

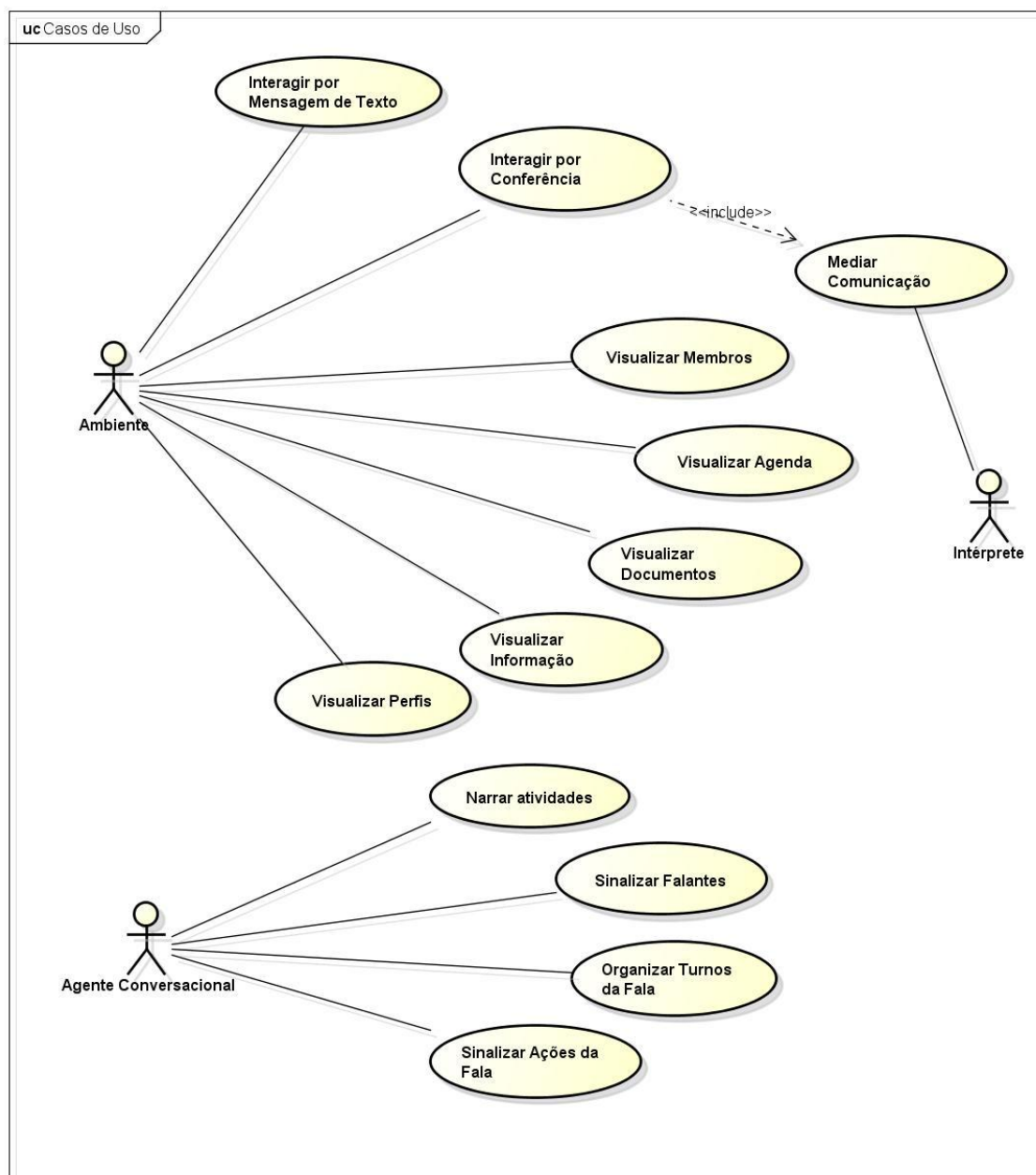


Figura 13. Casos de Uso relativo à Comunicação, Coordenação e Percepção.

Um Agente Conversacional pode apoiar a comunicação tanto nas interações assíncronas quanto nas síncronas. Os agentes conversacionais poderão ser representados por: avatares, que narram as atividades orientando as ações durante um evento; mecanismos sinalizadores dos falantes em uma comunicação, mecanismos de

controle da conversação; dentre outros. A percepção orienta a colaboração uma vez que fornece mecanismos para a visualização de contexto e das interações no ambiente. Os diagramas de caso de uso relativos aos eixos Tomada de Decisão e Recursos da CoP são apresentados no Apêndice A.

A partir do conhecimento sobre o domínio e as tarefas também foi possível capturar as atividades necessárias à execução de um caso de uso; a maneira como os grupos de objetos colaboram ao longo do tempo; os eventos e os estados de um objeto; a forma como os objetos estão vinculados e quais mensagens eles trocam entre si durante o processo.

Considerando o caso de uso “Mediar Comunicação”, apresentado na Figura 13, um exemplo de como os objetos colaboram ao longo do tempo em uma comunicação mediada por intérprete é apresentado na Figura 14.

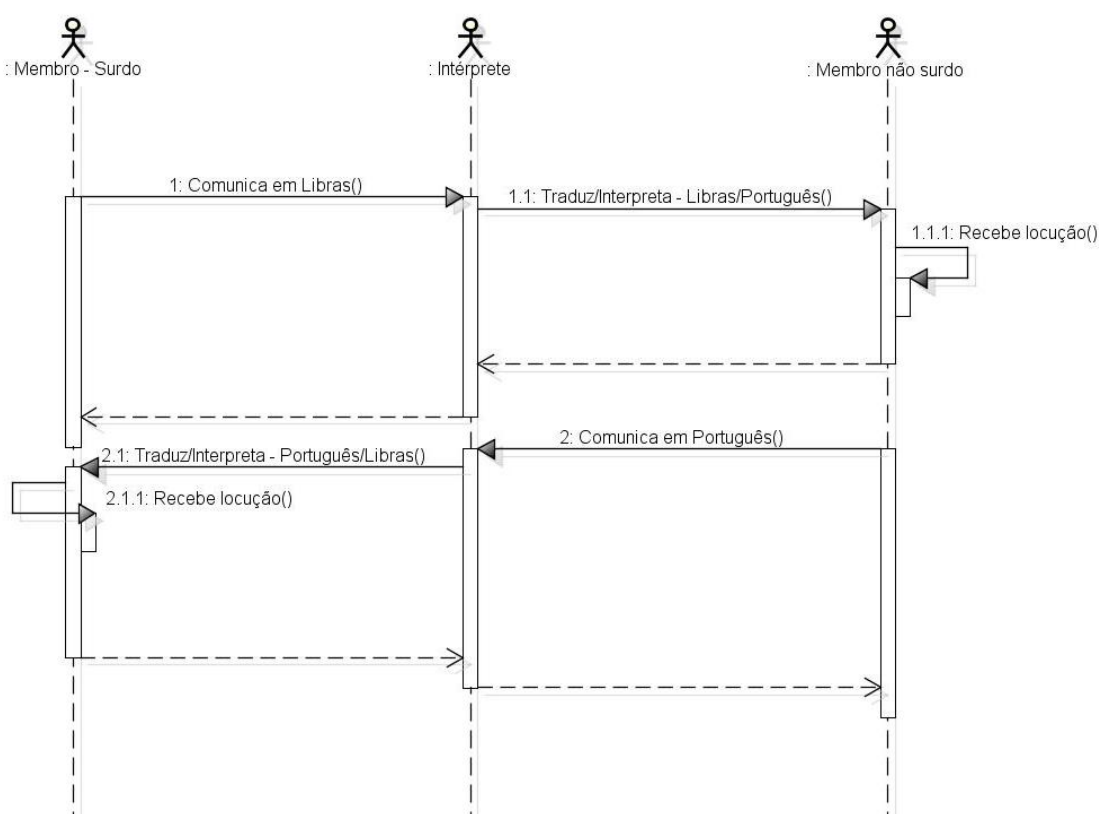


Figura 14. Diagrama de Sequência – Exemplo de comunicação mediada por intérprete.

O intérprete inicia simultaneamente a mediação no início da locução de cada membro (surdo ou não surdo) para traduzir a informação de Libras para Português, no caso de um falante surdo, e de Português para Libras, no caso de um falante não surdo.

4.3 Considerações sobre o Capítulo

Neste Capítulo foi apresentado o InCoP, um *framework* que busca fornecer um modelo conceitual de apoio ao design de ambientes computacionais virtuais de suporte a CoPs inclusivas aos surdos.

Com base na ontologia de CoP proposta por Tifous *et al.* (2007) e no estudo etnográfico realizado junto à comunidade surda, foi definido o modelo conceitual preliminar do InCoP. O modelo preliminar considera os elementos necessários à inclusão do surdo em CoPs, que estão relacionados aos seguintes conceitos: especificidades, formas de apresentação, estruturação da informação, eventos, mediação da comunicação, organização de turnos, protocolo social, percepção, agentes conversacionais, responsabilidades, ferramentas de apoio linguístico e ferramentas para a cooperação.

A partir do modelo conceitual foi organizado o conhecimento sobre as tarefas, subtarefas e papéis e foram derivados os modelos comportamentais.

Ao analisar os elementos adicionais necessários à inclusão dos surdos propostos no InCoP, constatou-se que muitos deles são úteis, também, para pessoas não surdas, na medida em que aumentam a percepção do ambiente. Estas constatações têm também relevância significativa em processos colaborativos envolvendo atores de línguas-mãe diferentes, sejam elas de natureza diferente (oral-visualgestual) ou igual (oral-oral ou visualgestual-visualgestual).

CAPÍTULO 5

APLICAÇÃO DO “InCoP” NO DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA VIDEOCONFERÊNCIA

Neste Capítulo apresenta-se a aplicação do InCoP no projeto e desenvolvimento de uma ferramenta de apoio às CoPs inclusivas.

Face ao grande número de conceitos, elementos e aspectos envolvidos, o InCoP foi aplicado no desenvolvimento de uma ferramenta de videoconferência, que considera os aspectos mais significativos e críticos do *framework*.

Esta ferramenta, denominada InConf (Conferência Inclusiva), fornece um espaço adequado para a comunicação e a colaboração em uma CoP, por permitir a interação entre pessoas, independentemente de elas serem surdas ou ouvintes, desde que um dos membros ativos seja um intérprete.

5.1 Requisitos para a Ferramenta InConf

Uma ferramenta para videoconferência, normalmente, fornece um ambiente para a discussão em grupo ou entre duas pessoas que se encontram em locais diferentes, mas, que podem ver e ouvir uns aos outros. Os avanços tecnológicos proporcionaram a realização de videoconferências a partir de *desktops*, o que facilitou a disseminação e uso deste tipo de ferramenta. Isto se deve aos processadores mais rápidos e a melhores algoritmos de compressão de dados. Porém, geralmente, estas ferramentas limitam a inserção de pessoas com deficiência, pois não consideram as suas especificidades relacionadas à comunicação.

Neste contexto, a partir dos elementos necessários à inclusão do surdo, que compõem o InCoP, foram definidos os aspectos para o projeto da ferramenta InConf. Destaca-se a ênfase nos elementos relativos à inclusão do surdo, por serem a principal contribuição do presente trabalho. Assim, os demais elementos necessários à CoPs que também compõem o InCoP não serão aprofundados nesta seção.

No Quadro 20 é apresentado cada elemento proposto com a sua forma de realização (aspecto) para o projeto da ferramenta. Estes aspectos são discutidos na sequência.

Elementos do InCoP necessários à inclusão do surdo		Aspectos para o Projeto da Ferramenta InConf
MEMBROS	Especificidades	Comunicação em Libras e em Português.
COMPETÊNCIA	Formas de Apresentação	Vídeos em Libras, escrita de sinais, imagens e símbolos na apresentação das informações.
	Estruturação da Informação	Registro e organização da informação trocada (falas, instruções e documentos da reunião).
COLABORAÇÃO	Eventos	Mecanismo para organizar, agendar videoconferências e convidar participantes.
	Mediação da Comunicação	Intérprete para mediar a comunicação entre surdo e não surdo.
	Protocolo Social	Diretrizes para a interação e a comunicação durante a videoconferência.
	Percepção	Posicionamento do intérprete e do falante corrente na tela. Marcação do início e fim da locução, de quem é o “falante” corrente e da ação executada na “fala” (contribuição ou tradução). Posicionamento adequado do surdo para a plena visibilidade dos sinais feitos por ele. Sinalizadores no ambiente: participantes na reunião, participante relator, dentre outros.
	Agentes Conversacionais	Agentes inteligentes para fornecer ajuda sobre o ambiente: - Dialogar com o usuário sugerindo alternativas para que o usuário possa usufruir dos recursos disponíveis no ambiente da ferramenta. - Orientar sobre a organização conversacional (protocolo social). - Informar problemas de enquadramento na câmera (ex. quando o tronco não fica visível).
RECURSOS DA COP	Responsabilidades	Definição de papéis na videoconferência com atribuição de responsabilidades: coordenador, intérprete, relator surdo, relator não surdo e participante.
	Ferramentas de apoio Linguístico	Dicionários, tradutores, sistemas de transcrição, dentre outros.
	Ferramentas de Cooperação	Editores Cooperativos. Mecanismo para as tomadas de decisão. Compartilhamento de desktop.

Quadro 20. Aspectos para o Projeto da ferramenta *InConf*.

A comunicação síncrona envolvendo surdos e não surdos, em respeito às suas formas de expressão, trouxe para a ferramenta de videoconferência como principal aspecto a necessidade do uso da Libras e do Português e, por consequência, a de um intérprete para mediar a comunicação, permitindo a integração social entre os falantes das duas línguas.

O registro da informação trocada (visual e textual) e a forma como a informação é apresentada também são aspectos importantes para a construção do conhecimento neste ambiente de interação. Para ser utilizada e compreendida pelo surdo, a ferramenta deve apresentar a informação na forma de vídeos em Libras, na escrita de sinais (*SignWriting*) e também por imagens e símbolos.

Com relação à organização da videoconferência, é preciso disponibilizar um mecanismo para o agendamento de reuniões que permita também realizar a convocação dos participantes. Algumas responsabilidades são necessárias neste tipo de evento, como a do coordenador do evento (neste caso, da reunião), a do intérprete e a dos relatores. O coordenador tem, principalmente, a função de solicitar uma reunião, agendar e convocar os participantes. O intérprete tem a função de mediar a comunicação por meio da interpretação em tempo real (Português/Libras e Libras/Português). Os relatores fazem a compilação de toda a discussão e os respectivos registros dos relatos da reunião. Respeitando os aspectos culturais dos surdos, foram considerados dois tipos de relatores, o surdo e o ouvinte, para que o relato da reunião seja feito tanto em Libras como em Português, de maneira natural aos falantes das duas línguas.

Face às especificidades de comunicação consideradas nesta pesquisa, para o bom andamento e alcance dos objetivos de uma reunião por videoconferência, é necessário estabelecer as regras de interação (protocolo social), que podem ser definidas e disseminadas pelos participantes no início de cada sessão.

Outro aspecto importante, na hipótese deste trabalho, está relacionado à troca de turnos entre os falantes, pois o intérprete intermediará (pela tradução) todas as falas (Libras/Português e Português/Libras). Neste contexto, um aspecto determinante da ferramenta é fornecer recurso de percepção para: destacar o falante corrente e o intérprete, realizar a marcação do início e fim das locuções; e sinalizar no ambiente os participantes, as suas responsabilidades e as principais ações em execução. Os agentes

conversacionais podem ser oportunos para fornecer contexto aos participantes, informando, esclarecendo dúvidas, orientando as ações durante a videoconferência.

As ferramentas de apoio linguístico (dicionário Libras-Português, editores de *SignWriting*) devem ser disponibilizadas a fim de apoiar a aprendizagem da Libras e de minimizar alguma dificuldade com esta língua.

Por fim, as ferramentas de cooperação, como o editor de texto cooperativo, podem auxiliar na elaboração dos relatos das conferências, permitindo que eles sejam feitos no ambiente de forma colaborativa. Os mecanismos de apoio às tomadas de decisão, são ferramentas cooperativas que permitem instrumentar as decisões que podem ser tomadas de diferentes formas para cada contexto ou situação (votação, consenso, subcomitê, apoio de especialista, dentre outras).

A partir dos aspectos considerados para o projeto da ferramenta InConf foi possível realizar a sua especificação.

5.2 Especificação da Ferramenta InConf

A InConf apresenta característica de conexão multiponto (Figura 15) via rede Internet, o que permite que várias pessoas, em pontos diferentes, sejam interligadas ao mesmo tempo para a realização de uma conferência.

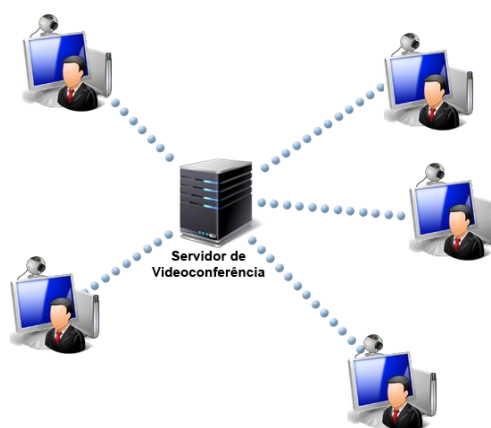


Figura 15. Videoconferência com múltiplos pontos

Para a transmissão dos vídeos entre os clientes foi utilizado um servidor de áudio e vídeo (*streaming*), o RED5 (código aberto, multi-usuário, desenvolvido em Java). Esse servidor é encarregado de capturar os dados dos dispositivos presentes na videoconferência (*WebCam* e Microfone) e repassar simultaneamente para todos os

computadores participantes. O módulo de gerência, que tem por objetivo controlar os cadastros, o acesso das pessoas na videoconferência e o envio dos relatos por meio da própria ferramenta, foi desenvolvido em PHP e *MySQL*. O componente da videoconferência foi desenvolvido com a Ferramenta *Adobe Flex Builder 4.6* e a linguagem de programação *Action Script 3.0*. Inicialmente foram feitos alguns testes com o *Hangout+* da *Google*, porém, este não fornecia algumas funcionalidades que necessitariam ser implementadas.

A ferramenta considera a mediação do intérprete para a interpretação simultânea das falas. O Diagrama de Estados (Figura 16) representa uma comunicação em videoconferência mediada por intérprete, enfatizando o comportamento de “troca de posse da palavra” ou de “turno”.

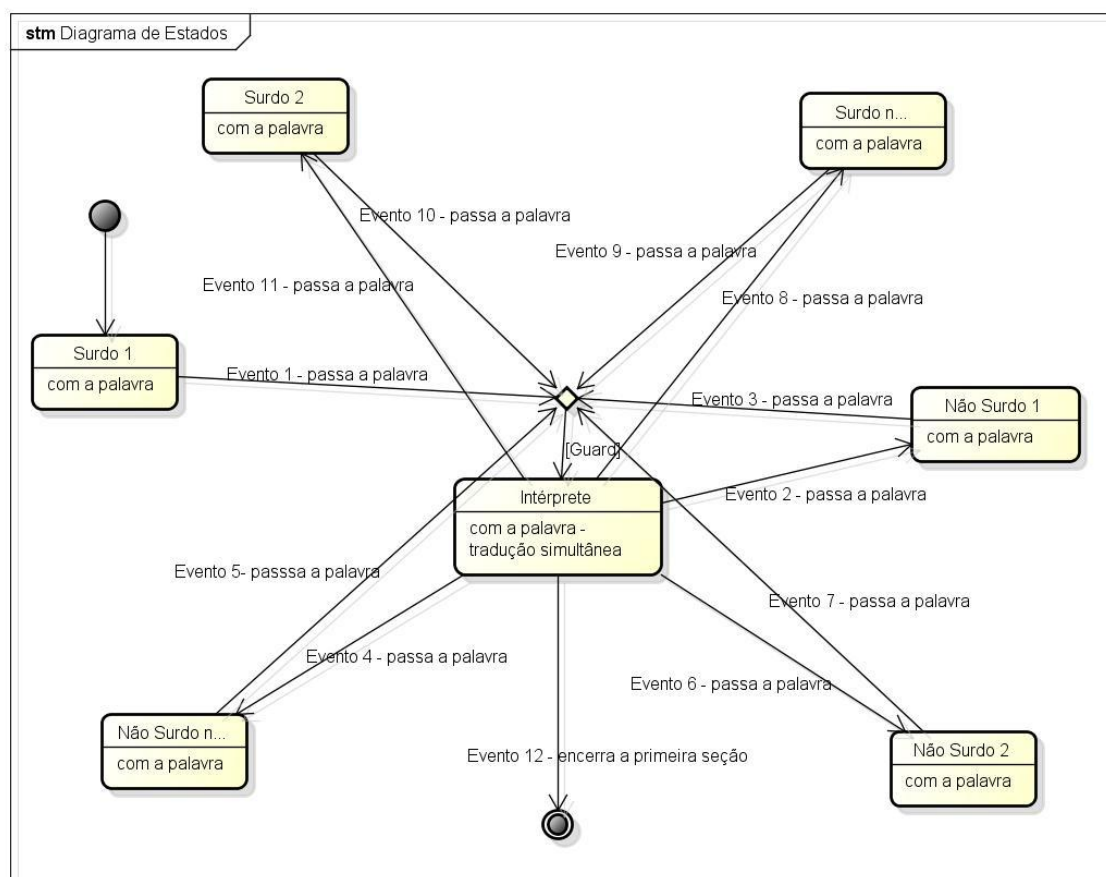


Figura 16. Diagrama de Estados – Exemplo de troca de turnos “Fala um por vez”

Neste exemplo é possível observar que a troca de turnos segue a regra básica de organização da conversação em que os falantes se alternam, um espera o outro concluir a sua fala e todos os membros têm acesso à palavra. A Figura 16 representa uma seção de conversação, em que cada membro tem a posse de fala e o intérprete faz a tradução de cada fala em tempo real. A passagem de turno, neste caso, pode ser delimitada por um marcador linguístico ou paralinguístico (pausas, hesitações, movimento da mão). Após a tradução do intérprete, que marca a transição de um turno, o falante seguinte obtém o turno pela auto-escolha.

Já no diagrama da Figura 17, a troca de turnos seguiu a técnica em que o falante corrente indica o próximo falante, que toma a palavra determinando o próximo turno. Neste exemplo, o intérprete intermedia os turnos realizando as traduções. Ao final de cada tradução, o falante indicado obtém o turno.

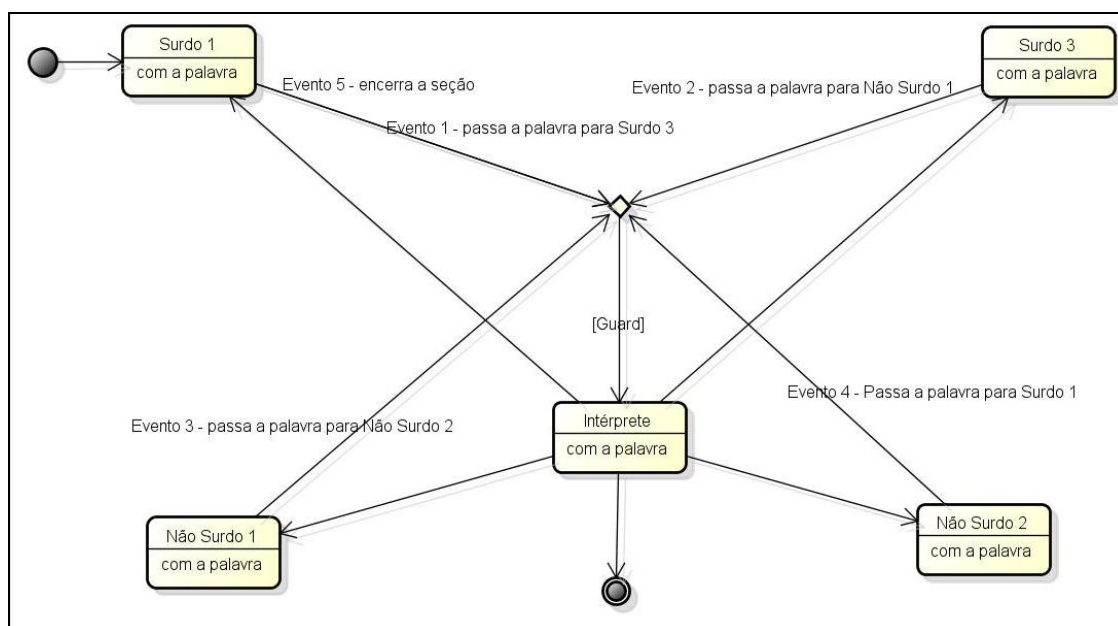


Figura 17. Diagrama de Estados – Exemplo de troca de turnos
“O falante corrente indica o próximo falante”.

5.3 Protótipo da Ferramenta InConf

Nesta seção são apresentadas algumas das principais telas do protótipo da ferramenta a fim de mostrar a forma de realização dos aspectos considerados para o projeto, obtidos a partir do *framework* conceitual proposto (InCoP). O mapeamento entre cada aspecto e o ambiente de interface e interação da InConf é discutido nas considerações finais deste Capítulo (Seção 5.4).

A tela inicial da InConf (Figura 18) apresenta um vídeo em Libras e o respectivo texto em Português com as informações dispostas em três seções: (i) Informações iniciais sobre a ferramenta InConf; (ii) Responsabilidades de cada pessoa na reunião por videoconferência e (iii) Protocolo para a conversação. O texto completo é apresentado no Apêndice B.



Figura 18. Tela inicial - Informações iniciais sobre a ferramenta de videoconferência.

Para cada trecho do vídeo é destacado em cinza o respectivo texto em Português. O usuário também pode clicar em qualquer parágrafo do texto para obter o respectivo trecho do vídeo em Libras.

O vídeo apresentado na tela inicial também contém algumas imagens e ícones que ilustram os principais botões utilizados durante uma conferência pela InConf. A Figura 19 destaca um momento do vídeo em que o protocolo para a conversação é apresentado e o botão Falar/Sinalizar é explicado. A ação deste botão será detalhada posteriormente, ainda nesta seção.

Ainda na tela inicial (Figuras 18 e 19), pode-se observar que a InConf dá acesso à duas áreas específicas, com o controle de permissão executado por meio de login e senha: (i) Administração: área para o gerenciamento de usuários e conferências; (ii) Conferência: área para a realização de uma videoconferência, incluindo o acesso aos respectivos relatos e materiais.



Figura 19. Tela inicial - Protocolo para a conversação.

Na área de Administração é possível gerenciar os Usuários e Conferências (Figuras 20). Os Usuários cadastrados poderão ser vinculados a uma ou várias conferências.



Figura 20. Área para o gerenciamento de usuários e conferências.

Ao cadastrar um usuário, como demonstra a Figura 21, alguns dados são solicitados: Nome, *e-mail*, Tipo, Login, Surdo/Não surdo. O campo Tipo permite definir se o usuário é um “participante” ou “intérprete”.

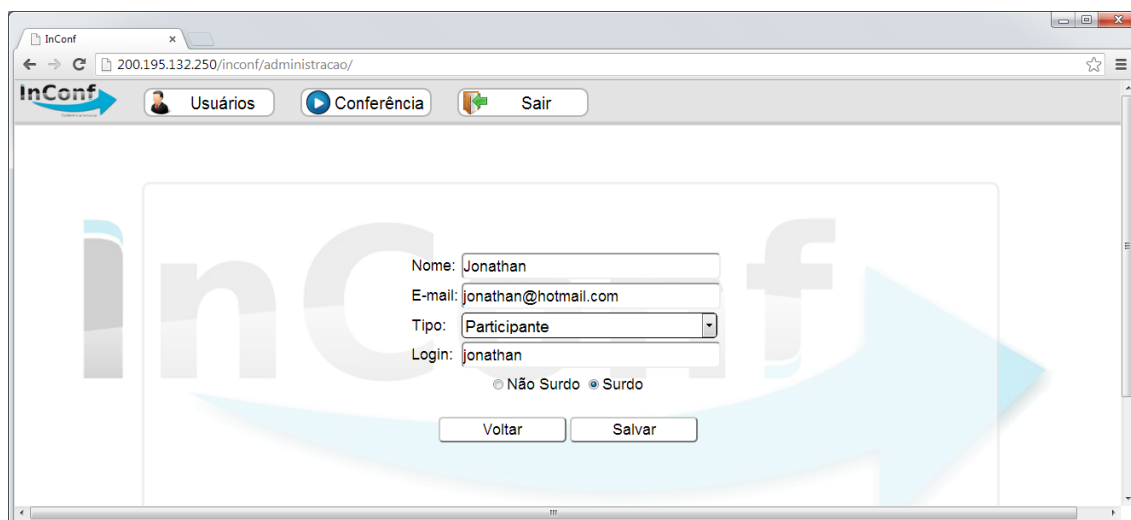


Figura 21. Cadastro de usuários.

Ao ser cadastrado, o participante recebe automaticamente um *e-mail* com o seu Login e Senha de acesso ao ambiente da conferência (Figura 22). Qualquer alteração que seja feita em seu cadastro, o participante é informado de maneira automática por *e-mail*. Na Figura 23 é possível observar os usuários cadastrados no sistema InConf.



Figura 22. E-mail enviado ao usuário após o seu cadastro.

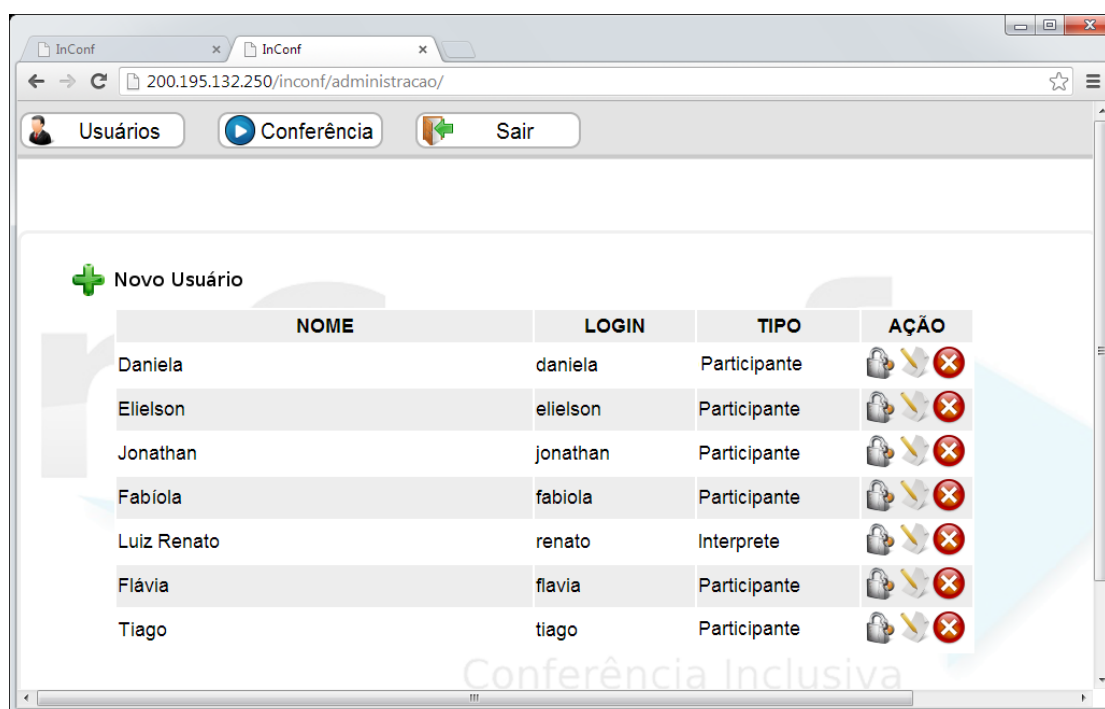


Figura 23. Visualização de usuários cadastrados.

Na área de gerenciamento de Conferências, como mostra a Figura 24, é possível cadastrar uma conferência e selecionar os usuários participantes. Ao cadastrar

uma conferência, deve-se selecionar, também, quem fará a tradução (Intérprete) e quem irá coordenar a reunião.

O coordenador tem a responsabilidade de iniciar os trabalhos, apresentar o(s) tema(s) de discussão, organizar as discussões, trazer os participantes de volta ao foco quando o assunto é desviado, gerenciar as falas de forma com que todos possam contribuir e encerrar os trabalhos quando o objetivo da reunião é alcançado.

The screenshot shows the 'InConf' web application interface. At the top, there is a navigation bar with three buttons: 'Usuários', 'Conferência', and 'Sair'. Below this, the main content area is divided into two columns. The left column contains two sections: 'INTÉRPRETES' with a radio button selected for 'Luiz Renato', and 'PARTICIPANTES' with a list of names and checkboxes indicating their status (e.g., 'Daniela - Não Surdo', 'Jonathan - Surdo', etc.). The right column contains a form for conference details. It includes fields for 'Assunto' (Topic) with the value 'Dificuldades dos surdos no dia a dia', 'Descrição' (Description) with a text area containing a paragraph about the conference's objective, and dropdown menus for 'Relator Não Surdo' (Tiago), 'Relator Surdo' (Jonathan), and 'Coordenador' (Victor). It also has date and time pickers for 'Início' (03/09/2013 9:00) and 'Término' (03/09/2013 10:00). At the bottom right, there are 'Voltar' and 'Salvar' buttons.

Figura 24. Cadastro de conferências.

Outro papel considerado na InConf é o do relator. Com o intuito de respeitar as formas de expressão dos potenciais usuários da ferramenta, foram definidos dois tipos de relator: o “relator não surdo” e o “relator surdo”. Um relato é uma compilação das discussões ocorridas ou das ações definidas durante uma reunião. O relator não surdo fará o relato da reunião em Português (em forma de ata, artigo, tabela, gráfico, dentre outras) por meio de ferramenta apropriada (que deverá ser disponibilizada no ambiente). O relator surdo fará o relato na forma de um vídeo em Libras, também por

meio de ferramenta apropriada. Os relatos podem ser enviados a qualquer momento, após o término da reunião na área de Conferência da InConf (Figura 28).

Após a criação de uma conferência cada usuário selecionado como participante ou intérprete recebe um *e-mail* com o convite e os dados da conferência, conforme apresenta a Figura 25.

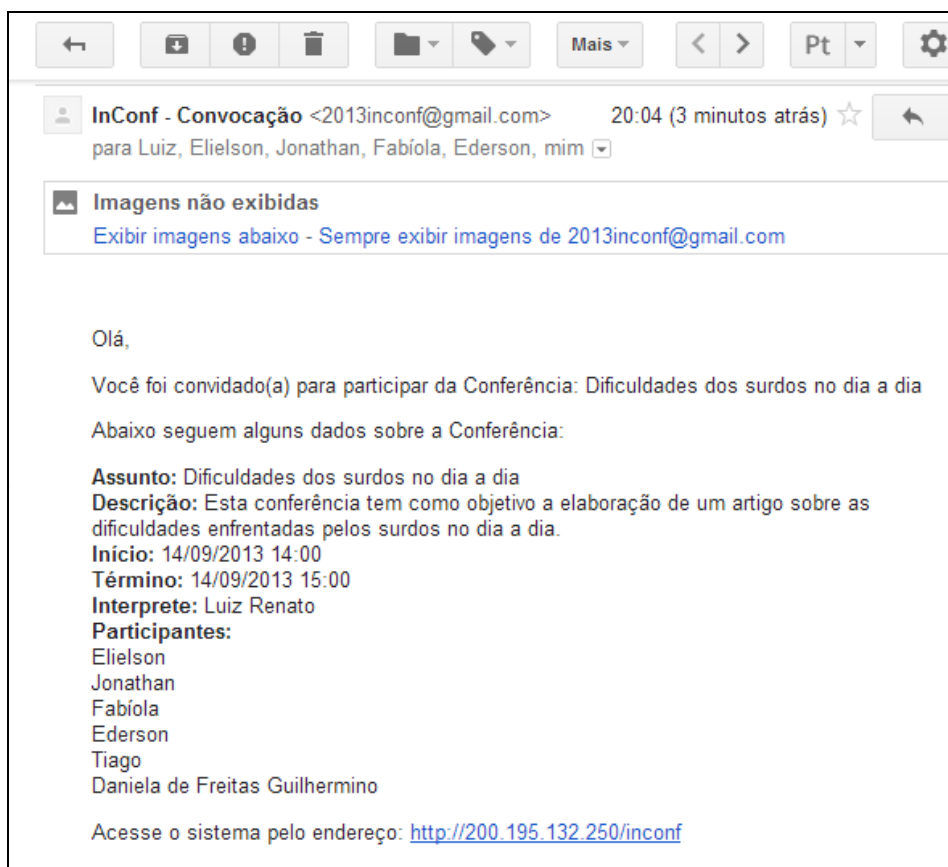


Figura 25. *E-mail* de convite para a participação em conferência.

A ferramenta permite a visualização de todas as conferências cadastradas (Figura 26) bem como o acesso aos seus respectivos relatos e materiais (Figura 27). Os materiais se referem às ferramentas disponibilizadas (tais como de apoio linguístico, de cooperação) e aos registros em vídeo de uma conferência. Os materiais servem de apoio à elaboração dos relatos, uma vez que podem ser consultados pelos relatores a qualquer momento após o término da conferência específica.

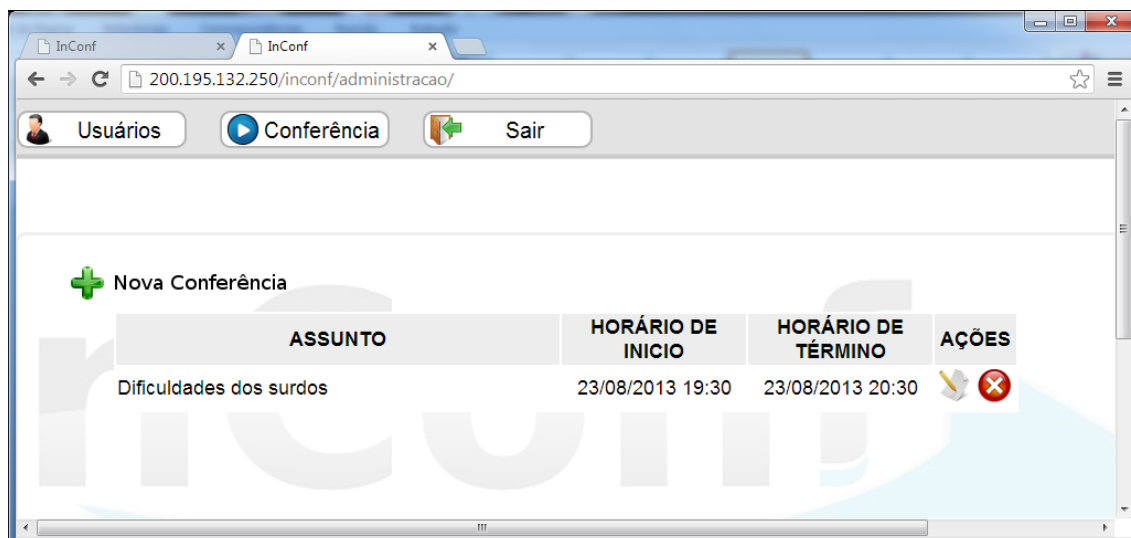


Figura 26. Visualização de conferências cadastradas.

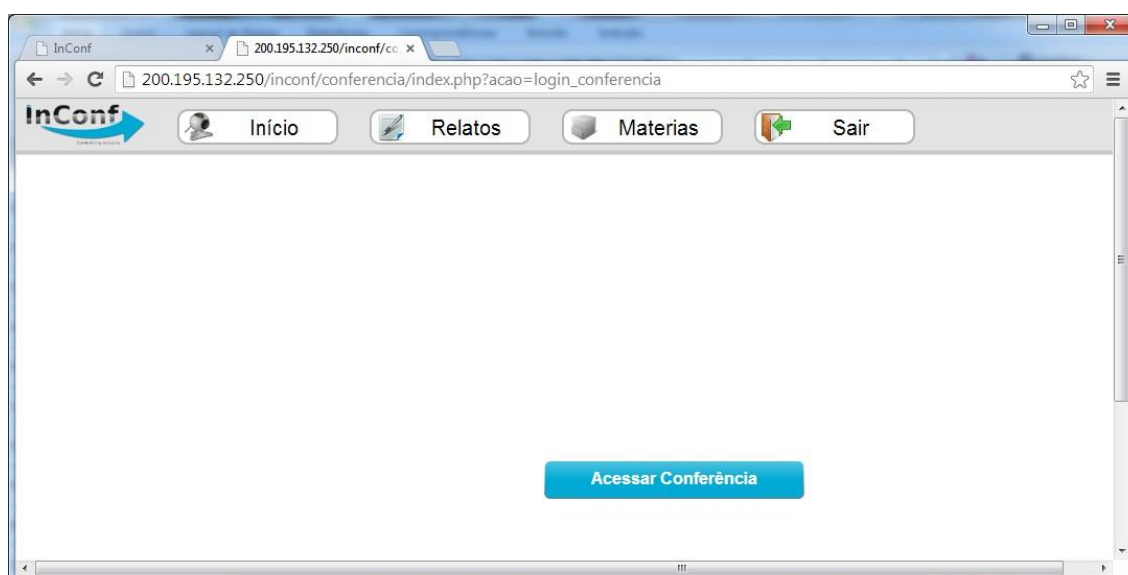


Figura 27. Área para a realização de uma conferência e acesso aos relatos e materiais.

Na área dos relatos, conforme mostra a Figura 28, é possível “baixar” o relato em Libras e em Português, respectivamente desenvolvidos sob a ótica de um surdo e de um não surdo. A opção “Submeter Documento” fica acessível apenas para os participantes definidos como relatores no cadastro de uma conferência. Contudo, todos os usuários que participaram de uma conferência podem ter acesso aos seus relatos e materiais.

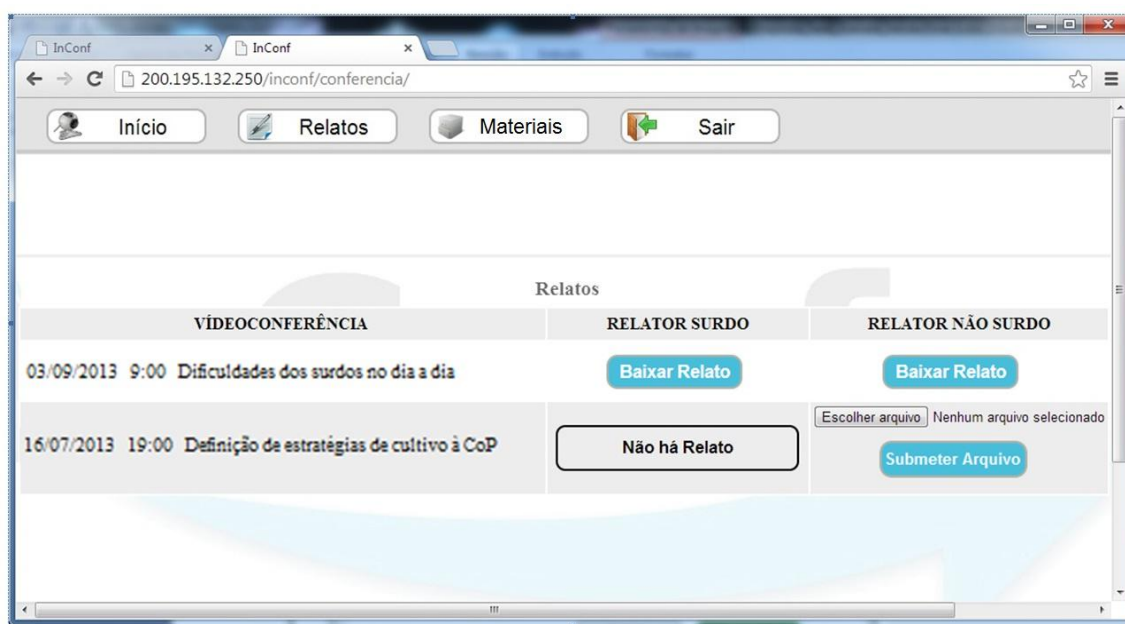


Figura 28. Acesso aos relatos das conferências.

Na área dos materiais, como mostra a Figura 29, é possível acessar as ferramentas de apoio linguístico disponibilizadas, bem como “baixar” os vídeos das conferências já realizadas. A ferramenta de apoio linguístico disponibilizada neste protótipo foi um Dicionário da Libras.

Em uma conferência, são capturadas pela InConf a janela do Intérprete e a do Falante Corrente, desta forma, é registrada toda a interação, via vídeo, de uma reunião. O *chat*, também disponível na InConf, gera um registro à parte, porém, nesta versão da InConf, não passível de recuperação pelos participantes. O *chat* pode ser utilizado como meio para compartilhar URLs, manifestar problemas técnicos (de vídeo ou áudio), orientar e corrigir eventuais desvios na conversação, dentre outros.

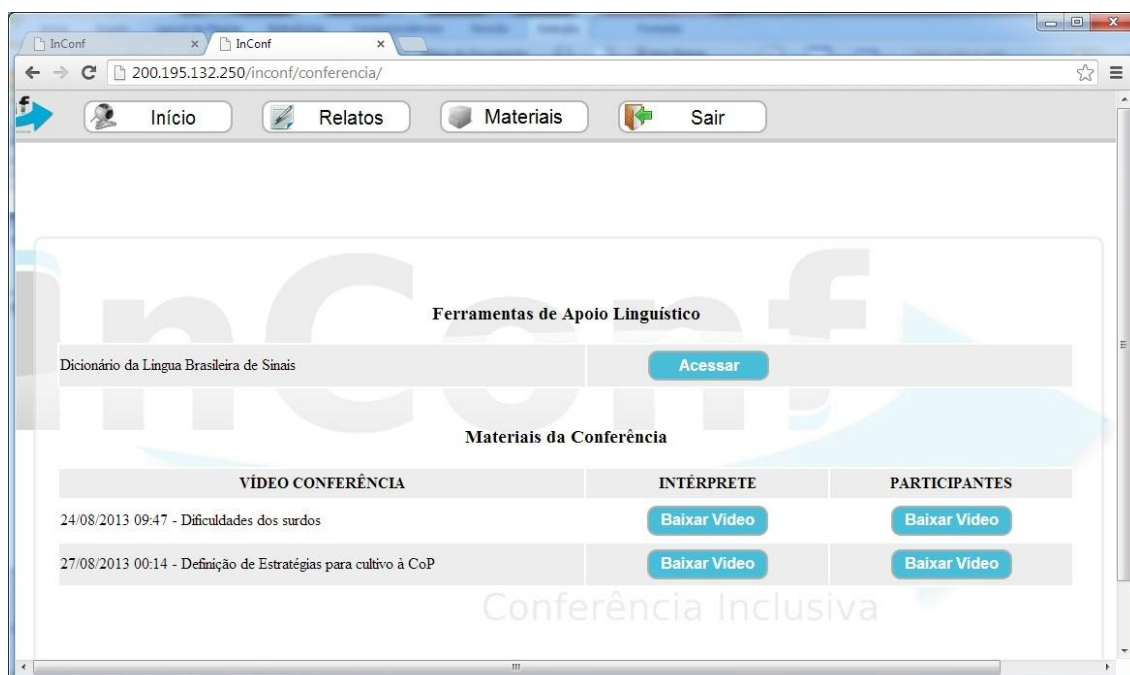


Figura 29. Acesso aos materiais.

Os usuários cadastrados podem ter acesso à área de realização de uma conferência mediante o preenchimento dos dados de entrada: *Login* e *Senha*. Ao informar os dados de entrada, o participante terá acesso à conferência ativa (naquela data e horário), desde que tenha sido vinculado previamente à mesma, ou como participante ou como intérprete.

Neste ambiente, a conversação envolve uma língua visual-gestual e uma língua falada. Portanto, é necessário coordenar os turnos de fala para que o intérprete possa mediar a comunicação e para que nenhuma informação seja perdida.

Para organizar a conversação, na área de conferência (Figura 30) as janelas do Intérprete e do Falante Corrente são apresentadas em tamanho maior que as dos demais participantes. A ferramenta limita, nesta primeira versão, a participação de, no máximo, 7 pessoas, devido às questões técnicas (processamento, consumo de banda, dentre outras).

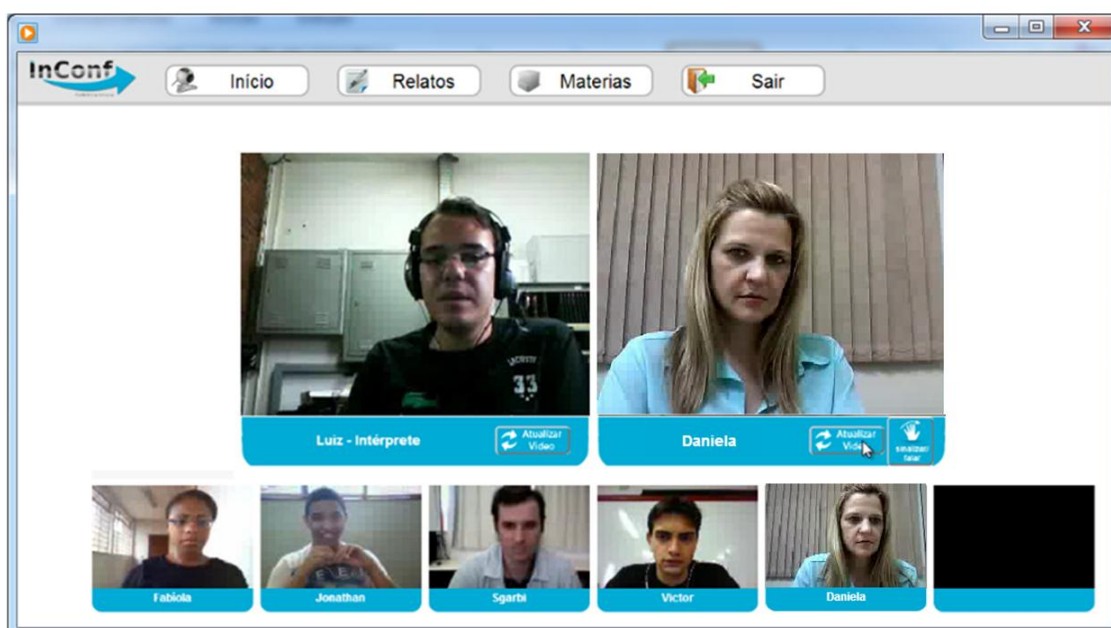


Figura 30. Área da conferência - com Falante Ativo.

O participante (surdo ou não surdo) que desejar comunicar algo deve acionar a opção **Falar/Sinalizar**, que aparece em destaque (círculo vermelho) na Figura 31. Ao acionar a opção **Falar/Sinalizar**, o participante mantém a posse da palavra até que acione a opção **Finalizar**, quando transfere a oportunidade de comunicação a outro participante.

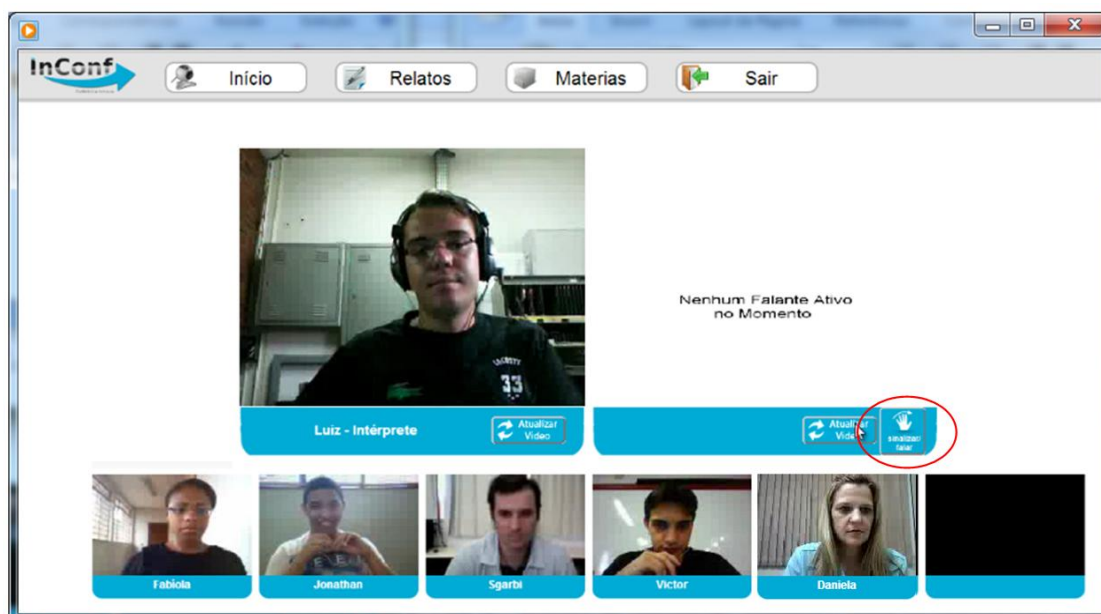


Figura 31. Área da conferência - nenhum participante fazendo uso da palavra.

O intérprete traduz, em tempo real, todas as locuções, seja do Português (falado) para Libras (sinalizado), quando o falante for um ouvinte, ou de Libras (sinalizado) para o Português (falado), no caso de um falante surdo. Os demais participantes ocupam as janelas menores, na parte inferior da janela.

5.4 Considerações sobre o Capítulo

Neste Capítulo foi apresentada a ferramenta InConf, desenvolvida como o apoio do modelo conceitual proposto no *framework* InCoP. A partir da apresentação do ambiente de interface e de interação, além das funcionalidades da InConf, foram discutidos os aspectos considerados para o seu desenvolvimento, obtidos a partir do InCoP:

Especificidades: A ferramenta permite a comunicação em Libras e em Português, respeitando as necessidades dos diferentes perfis do público alvo em consideração (surdos e não surdos).

Formas de Apresentação: Foram utilizados na interface da InConf vídeos em Libras com legenda em Português, imagens e ícones como recursos de apoio à apresentação da informação.

Estruturação da informação: Na tela inicial, as informações sobre a ferramenta, as responsabilidades de cada pessoa em uma conferência e o protocolo de conversação foram apresentados de forma estruturada, organizados por tópicos e com a tradução simultânea para cada frase (Libras-Português). Nos *e-mails* encaminhados aos usuários, o texto foi organizado na forma de tópicos e, seguindo as recomendações do INES, foi utilizado vocabulário simples com frases curtas para a transmissão das mensagens.

Eventos: A InConf ofereceu mecanismos para criar e gerenciar as videoconferências. Na área de Administração foi possível agendar uma conferência, definir os participantes - com seus respectivos papéis e responsabilidades, e realizar o convite aos participantes por *e-mail*, o que mostra que é possível gerenciar um evento em todos os seus aspectos.

Mediação da Comunicação: A ferramenta considerou e ofereceu condições para a participação de um intérprete de Libras para mediar a comunicação.

Protocolo Social: Considerando as particularidades envolvidas na comunicação neste ambiente, que incluem a tradução simultânea pelo intérprete e a organização de turnos, foi estabelecido um protocolo para a conversação entre os participantes. O protocolo estabeleceu algumas diretrizes a fim de permitir que a comunicação fluísse de maneira satisfatória e, também, para evitar que conversas paralelas ocorressem entre os surdos e entre os não surdos.

Percepção: Na área de conferência, o intérprete, juntamente com o falante corrente, ficam em destaque, para realizar a tradução (de Português para Libras e Libras para Português) de todas as falas em tempo real. A marcação de início e fim de uma locução foi feita por meio do botão Falar/Sinalizar. Alguns sinalizadores foram utilizados na área de conferência, tais como, a lista de participantes ativos e os papéis exercidos por cada um deles.

Agentes Conversacionais: Face à complexidade de implementação, devido à sua habilidade necessária de ter comportamento semelhante ao de um ser humano, os agentes conversacionais não foram implementados nesta versão, porém, são propostos como trabalho futuro.

Responsabilidades: Algumas responsabilidades são essenciais para o propósito da ferramenta InConf, tais como a do intérprete, que tem a responsabilidade de traduzir simultaneamente cada fala, e a do coordenador, que tem a responsabilidade de iniciar e finalizar os trabalhos, organizar as discussões, corrigir desvios do assunto, dentre outras. Na área de administração, é possível, ao cadastrar uma conferência, definir os seus participantes, os respectivos papéis e as responsabilidades associadas. Os papéis considerados na InConf foram: Coordenador, Relator surdo, Relator não surdo, Intérprete e Participante. As responsabilidades inerentes a cada papel foram apresentadas na tela inicial, juntamente com as demais instruções da ferramenta.

Ferramentas de apoio linguístico: A InConf disponibilizou, junto à área de materiais, acesso ao Dicionário da Língua Brasileira de Sinais (<http://www.acessobrasil.org.br/libras>). Pretende-se, ainda, aprimorar a ferramenta disponibilizando este e outros tipos de ferramentas de apoio linguístico também no ambiente de execução da conferência.

Ferramenta para a cooperação: Nesta primeira versão da InConf, não foram incluídas ferramentas para a cooperação. Desta forma, os relatos feitos pelos surdos, na forma de vídeo, e os relatos feitos pelos ouvintes, em Português escrito, foram criados externamente ao ambiente e foram publicados posteriormente na área de relatos da InConf. Assim, propõe-se também como trabalho futuro fornecer este tipo de ferramenta de edição cooperativa e, também, mecanismos de apoio às tomadas de decisão.

CAPÍTULO 6

AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

A fim de verificar a aplicabilidade do *framework* conceitual proposto na presente pesquisa, a ferramenta InConf foi utilizada na realização de duas videoconferências que tinham como objetivo a construção de um pequeno artigo sobre as principais dificuldades encontradas pelos surdos no dia-a-dia. A partir da realização das videoconferências foi possível avaliar o potencial dos aspectos considerados para o projeto da ferramenta InConf.

A avaliação fundamentou-se cientificamente na etnometodologia (apresentada em detalhes no Capítulo 3), em que a atividade de colaboração envolvendo surdos, não surdos e intérpretes é executada e observada no ambiente físico. Nesta abordagem considera-se que as ações são situadas. Portanto, cada curso de ação depende essencialmente das suas circunstâncias sociais e materiais (Suchman, 1987). Isto determina, no contexto desta pesquisa, a recomendação de que a análise sobre a atividade a ser realizada via ferramenta tecnológica seja realizada com base em situação real, para viabilizar a identificação e a compreensão das suas variáveis no ambiente natural.

6.1 Metodologia para a Avaliação

Embasado pela abordagem etnometodológica, a avaliação da ferramenta foi pautada na metodologia qualitativa por meio de: observação direta, investigação, entrevistas e, também, pela análise de documentos. Assim, a avaliação foi feita durante e após as reuniões efetivadas na forma de videoconferência e foi orientada pelos seguintes passos metodológicos:

- **Caracterização da CoP** por meio de **observação direta** do grupo de participantes, segundo os aspectos do InCoP;
- **Identificação das variáveis relevantes e das dificuldades apresentadas**, por meio do **trabalho de investigação**, nas reuniões via videoconferência;
- Verificação, por meio de **observação direta e análise dos documentos** disponibilizados e gerados a partir da realização das videoconferências, a

fim de identificar a **ocorrência dos processos de conversão do conhecimento**.

- Levantamento, por meio de **entrevista**, da **opinião da comunidade alvo** sobre o **potencial da ferramenta de videoconferência** inclusiva aos surdos e as **implicações do trabalho colaborativo na construção do conhecimento**.

6.2 Instrumentos e Perfil dos Participantes

A ferramenta para videoconferência desenvolvida foi utilizada por um grupo da comunidade surda composto por participantes surdos e não surdos e um intérprete de Libras. Para viabilizar a exploração da ferramenta e a sua avaliação foi definida uma atividade que deveria ser realizada durante as reuniões virtuais. A atividade escolhida foi a elaboração de um artigo que discutisse algumas das dificuldades enfrentadas pelos surdos no dia-a-dia. Foram realizadas duas videoconferências, a fim de alcançar o objetivo definido para o trabalho colaborativo.

Participaram das reuniões na forma de videoconferência:

- 3 representantes da comunidade surda: dois surdos (Jonathan de 17 anos, que cursa o 3º ano do ensino médio e Flávia de 26 anos, que já concluiu o ensino médio) e uma ouvinte, inserida na Comunidade por ter familiares surdos (Fabíola de 17 anos, que cursa o 3º ano do ensino médio). A participante ouvinte utilizou somente a Libras para se comunicar durante as reuniões. O som de seu computador foi desativado.
- 1 intérprete de Libras, também representante da comunidade surda (Luiz Renato de 23 anos, com formação em Matemática-Licenciatura Plena e Pós-Graduação na área de surdez - Libras).
- 4 ouvintes voluntários (Éderson de 35 anos e Rafaela de 24 anos, ambos com Mestrado em Ciência da Computação, Tiago de 27 anos, com formação em Jornalismo e Victor de 22 anos, aluno do curso de graduação em Sistemas de Informação).

Como a ferramenta, em versão prototípica, limita a participação a, no máximo, sete pessoas, os participantes ouvintes se alternaram entre as duas reuniões.

Os dois participantes surdos apresentam surdez profunda e têm o domínio da Libras. A surdez profunda consiste na incapacidade de ouvir sons abaixo de

aproximadamente 95 decibéis. Nestes casos, a forma de comunicação é principalmente gestual. Em alguns casos, os surdos com estes graus de perda auditiva desenvolvem a técnica de leitura labial, como é o caso destes dois participantes. Todos os participantes (surdos e não surdos) informaram ter experiência com a Internet, o que determinou o pressuposto de capacidade deles no uso de algumas tecnologias.

A fim de minimizar problemas técnicos relacionados aos dispositivos de som e vídeo e também pelo fato de alguns dos participantes não possuírem computador com os dispositivos adequados à conferência, os participantes foram conduzidos para um mesmo local, a Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP, no campus Luiz Meneghel em Bandeirantes. Entretanto, os participantes foram dispostos em salas diferentes, a fim de assegurar o cumprimento do objetivo principal de ferramentas de videoconferência, que consiste na comunicação entre pessoas situadas em locais distintos. Na primeira reunião, apenas um dos participantes, o jornalista, estava em outra cidade.

6.3 Resultados da Avaliação

A avaliação foi feita a partir da realização das duas videoconferências por meio da análise das interações, das discussões e do conhecimento oferecido e adquirido no ambiente pelos participantes. No Apêndice E são apresentadas algumas fotos capturadas durante a realização das videoconferências.

6.3.1 Caracterização da CoP

A observação foi feita durante as reuniões e contou com os seguintes recursos: gravação das reuniões, realizada pela própria ferramenta InConf, e utilização de lista de verificação para investigar algumas variáveis no ambiente. A lista de verificação foi definida com base nos conceitos que caracterizam uma CoP obtidos a partir da ontologia de Tifous *et al.* (2007), que também compõem o *framework* proposto.

Considerou-se que, com a investigação destas variáveis, seria possível verificar se as reuniões por meio de videoconferência tinham permitido o cultivo de uma CoP. Portanto, o mapeamento de cada conceito de CoP com as relações inerentes a este grupo serviu para demonstrar a caracterização deste grupo como uma Comunidade de Prática. No quadro 21 é apresentada uma tabela com o mapeamento realizado para a caracterização deste grupo.

Conceitos de CoP (ontologia de Tifous, 2007)		Mapeamento dos conceitos de CoP nas relações do grupo
COMUNIDADE	Motivação	Comunidade orientada por um objetivo
	Domínio	Cultura Surda
	Prática	Discussões e entrevista
	Campo	Diversos (os participantes atuam em diversas áreas de conhecimento)
	Objetivo	Elaborar um artigo sobre as dificuldades dos surdos no dia-a-dia
	Estrutura	Estrutura formal, baseada em procedimentos formais que nortearam o andamento das atividades. Apresentação do controle de turnos de fala e coordenação das discussões
	Composição	Participação voluntária
	Diversidade Cultural	Heterogênea, envolvendo cultura surda e cultura ouvinte
MEMBROS	Características Pessoais	Heterogênea, envolvendo surdos, ouvintes, com diferentes características
	Tipo de Envolvimento	Participantes e Entidade de apoio à CoP (autores da pesquisa)
	Papéis na CoP	Participante, Coordenador, Intérprete, Relator surdo e Relator não surdo
	Papel Periférico	Provedores e Receptores de Conhecimento
COMPE- TÊNCIA	Tipo de Competência	Informação e Conhecimento
COLABORAÇÃO	Objetivo da Colaboração	Aprendizagem
	Atividades Colaborativas	Comunicação, Interação, Negociação e Aprendizagem
	Atores Envolvidos	Participante, Intérprete, Coordenador, Relator
	Dimensão Geográfica	À distância
	Dimensão Temporal	Síncrona
	Recursos da Colaboração	Ferramenta InConf, Materiais (vídeo da reunião), Relatos
	Meios e Modos de Comunicação	Meios: Áudio e Visual. Modos: Oral, Escrito e Gestual.
	Tipos de Interações	Dois (emissor e intérprete) para muitos
	Engajamento	Comprometimento para o alcance do objetivo com disponibilidade de tempo parcial
	Coordenação	Coordenação formal para a organização dos turnos de fala
TOMADA DE DECISÕES	Recursos para a Tomada de Decisões	A própria ferramenta - InConf
	Resultado	Construção e registro do conhecimento a respeito do tema
	Atores Envolvidos	Todos os participantes das reuniões por videoconferências
	Estratégias	Discussão para o compartilhamento de conhecimento.
RECURSOS	Registro de Interações	Vídeos gravados nas reuniões completas, Relato em Português escrito pelo ouvinte e por Vídeo em Libras pelo surdo
	Ferramentas da CoP	Agenda de Conferências, Repositório de Materiais e de Relatos

Quadro 21. Mapeamento dos conceitos de CoP nas relações do grupo.

É importante mencionar que as CoPs podem apresentar objetivos permanentes e temporários, como um todo ou de subgrupos, podendo envolver, nestes casos, o desdobramento de algumas variáveis para cada objetivo identificado. Para o mapeamento realizado e apresentado no Quadro 21 foi considerando o objetivo temporário desta CoP, envolvendo o grupo como um todo.

6.3.2 Dificuldades apresentadas e variáveis relevantes identificadas nas reuniões por videoconferência

Durante a realização da primeira reunião por videoconferência foram identificados alguns problemas que determinaram mudanças necessárias ao alcance dos objetivos.

Os problemas técnicos de maior relevância foram:

- Atraso e travamento na transmissão dos vídeos em momentos em que havia um grande fluxo de comunicação (Falante Ativo e Intérprete em comunicação no primeiro plano e alguns surdos em segundo plano, nas janelas menores na parte inferior);
- Problema com a *webcam* do jornalista que estava em outra cidade. Desta forma, o jornalista pôde participar apenas como ouvinte, uma vez que seu vídeo não estava sendo transmitido. É importante salientar que este problema não estava relacionado à InConf e não chegou a comprometer o processo de avaliação da ferramenta pois os outros participantes ouvintes tinham todos os meios e instrumentos disponíveis durante as reuniões.

Os problemas de maior relevância relacionados à dinâmica da videoconferência foram:

- A comunicação paralela entre os surdos no segundo plano (nas telas menores localizadas na parte inferior da ferramenta). Como essas telas também eram dinâmicas (reproduzindo as ações dos participantes em tempo real), os participantes surdos se comunicavam entre si, mesmo quando havia uma comunicação ocorrendo no primeiro plano (nas telas em destaque com o Intérprete e o Falante Ativo). Esta situação provocou uma perda pequena, porém, significativa de informação;

- O desvio do tema da reunião ocorreu em alguns momentos, evidenciando a importância do papel do coordenador para o alcance do objetivo da videoconferência;
- A necessidade, apontada pelos surdos, de utilização de alguns delimitadores na conversação, tais como um marcador gestual para indicar que uma resposta tinha sido compreendida. Toda vez que era feita uma pergunta de um ouvinte para um surdo, após a resposta (com a tradução simultânea do intérprete), o surdo solicitava um “ok” (sinalizado com a mão) do ouvinte que havia efetuado a pergunta, indicando que o mesmo estava satisfeito com a resposta dada.

Isto posto, algumas mudanças foram realizadas na InConf a fim de corrigir ou minimizar os problemas ocorridos durante a primeira reunião:

- Nas telas menores (na parte inferior da janela), as imagens dos participantes passaram a ser apresentadas de maneira estática. Portanto, estas telas, nesta segunda versão da ferramenta, passaram a mostrar somente a imagem do participante, capturada trinta segundos após a sua entrada, tempo necessário ao seu adequado posicionamento. Com esta medida, buscou-se poupar consumo de banda e capacidade de processamento, e com isso minimizar os problemas de atraso e travamento na transmissão dos vídeos. Esta mudança também se apresentou como uma alternativa adequada para resolver o problema de comunicação paralela, que ocorria no segundo plano e para interferir no necessário foco no participante corrente e no intérprete. Porém, à medida que for possível melhorar o processamento para atender ao grande fluxo de comunicação e também à medida que a CoP se auto-organizar, seria conveniente tornar dinâmicas as janelas inferiores, uma vez que a visualização dos participantes permite capturar a emoção e a reação a cada mensagem trocada.
- Buscando não limitar a atuação do coordenador durante a reunião, o seu vídeo e som foram destravados no segundo plano (telas menores na parte inferior) para a intervenção, quando necessária, em qualquer momento;

- Outra alteração implementada com o intuito de auxiliar aos participantes e também ao coordenador em suas ações corretivas foi a inclusão de um componente de *chat*. Este componente permitiria as intervenções, via mensagens de texto, para manifestar problemas com vídeo ou áudio e, também, apoiar a correção de eventuais desvios na conversação.
- Para atender à necessidade dos delimitadores na conversação, sugere-se a inclusão de uma instrução no “Protocolo para a Conversação” apresentado na tela inicial. A instrução poderia orientar sobre o uso do marcador gestual “ok” (representado por um sinal tradicional de “positivo”, feito com a mão por surdos e ouvintes) para indicar a satisfação com uma resposta dada. Para atender de forma imediata a esta questão, o coordenador foi incumbido, na segunda reunião, de orientar os participantes a usarem o marcador gestual.
- Buscando melhorar a percepção sobre o ambiente, uma vez que as janelas na parte inferior passaram a ser estáticas, foi incluída uma lista com os nomes dos participantes ativos na conferência. A lista é atualizada a cada entrada ou saída de participantes.

Após a execução das alterações mencionadas, foi realizada a segunda reunião.

No início houve um problema com o som de um dos participantes, e nesse momento o *chat* foi usado para apontar o problema e orientar para a sua resolução. Seguindo o protocolo de conversação definido para a InConf, este tipo de comunicação por *chat* deve ser usada somente em segundo plano, para corrigir eventuais falhas na troca de turnos ou caso haja algum problema com vídeo e áudio.

Outro problema identificado foi quando uma participante, ao usar a opção Falar/Sinalizar pela primeira vez, teve dificuldade para encontrar o botão que acionava esta opção. Neste caso, o coordenador entrevistou e orientou a participante sobre a sua localização. Face a essa dificuldade, posteriormente optou-se por alterar a cor do botão para lhe dar maior destaque.

Na sequência, a videoconferência transcorreu sem dificuldades. Os participantes surdos e ouvintes puderam interagir de maneira profícua com a medição do intérprete. Um relato da reunião, apontando as dificuldades enfrentadas pelos surdos

no dia-a-dia foi construído por um ouvinte a partir das discussões e um relato semelhante do surdo foi efetuado na sequência, após o término da reunião com base no resgate da sequência de vídeos de registro. A reunião teve uma duração de aproximadamente 60 minutos e ocorreu com êxito, mesmo face aos pequenos problemas iniciais, demonstrando a pertinência das modificações realizadas.

A Figura 32 apresenta a Área da Conferência com as modificações efetuadas circuladas em vermelho: Participantes ativos, Chat, Telas inferiores estáticas e Cor dos botões.

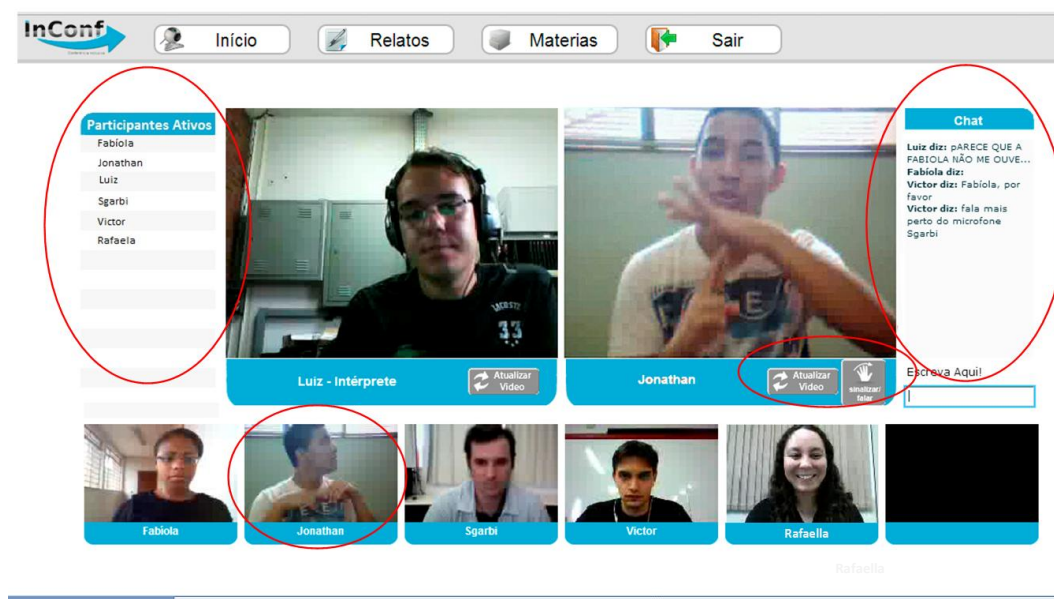


Figura 32. Área da Videoconferência com as modificações efetuadas

As análises preliminares demonstraram que a ferramenta permitiu a interação, a troca de informação, de experiências e, também, a construção de conhecimento. Na próxima seção serão discutidos os processos de conversão do conhecimento, aspectos importantes também incluídos neste ambiente.

6.3.3 Verificação dos processos de conversão do conhecimento

Esta análise se apoiou no modelo SECI (Tacheuchi e Nonaka, 1997) pela verificação da ocorrência dos processos de conversão do conhecimento (Socialização, Externalização, Combinação e Internalização).

Observando o desenvolvimento da videoconferência a partir da gravação da reunião efetuada na íntegra, com relação aos processos de conversão do conhecimento, verificou-se que:

- A **Socialização** ocorreu nos momentos em que houve a troca de experiências entre os participantes com relação às culturas do ouvinte e do surdo. Além do compartilhamento de experiências, a socialização envolveu, também, as emoções associadas aos contextos específicos nos quais as experiências foram compartilhadas.
- A **Externalização** aconteceu, principalmente, na articulação das informações e conceitos necessários à realização da videoconferência. Estas informações foram organizadas por tópicos (instruções sobre a ferramenta, responsabilidades de cada participante e protocolo para a conversação) e apresentadas na tela inicial da ferramenta por meio de vídeo em Libras com legenda em Português. A Externalização também ocorreu por meio da manifestação dos participantes surdos, na exposição de suas dificuldades enfrentadas no dia-a-dia.
- O processo de **Combinação** ocorreu fortemente durante a elaboração dos relatos pela troca de informação, pela análise de documentos, pela classificação, acréscimo e categorização da informação. Os relatores (um surdo e um ouvinte) tinham a responsabilidade de compilar toda a discussão a respeito das dificuldades dos surdos no dia-a-dia para confeccionar um artigo. Os relatos foram feitos a partir das discussões realizadas e, também, por meio de consulta ao vídeo da reunião, para não deixar de considerar qualquer detalhe relevante que, eventualmente, tivesse passado sem registro.
- Durante as reuniões foi possível sentir o realismo e a essência das experiências compartilhadas. Estas experiências puderam ser traduzidas na forma de um relato escrito em Português (sob a ótica de um ouvinte) e sinalizado em Libras (sob a ótica de um surdo). Esta reflexão em torno da problematização levantada permitiu a geração de relatos que respeitassem as formas de enxergar, compreender e se expressar dos

participantes envolvidos, o que sugere a ocorrência da **Internalização**.

Os relatos são apresentados no Apêndice D.

O Dicionário de Libras disponibilizado no ambiente, também apoiou o processo de Combinação e Internalização. Esta ferramenta de apoio linguístico permitiu principalmente aos ouvintes, obter o conhecimento a respeito de sinais na Libras. Alguns sinais aprendidos foram utilizados em momentos de maior descontração (antes e depois das reuniões, no almoço de confraternização) pelos ouvintes na comunicação com os surdos, demonstrando o interesse e o respeito pela sua cultura.

A entrevista foi realizada com todos os participantes das duas reuniões (8 pessoas no total) e foi feita com o apoio do intérprete. O questionário que apoiou a entrevista (Quadro 19) foi elaborado seguindo as recomendações do INES, utilizando vocabulário simples e frases curtas para a transmissão das mensagens. O questionário é apresentado na íntegra no Apêndice C.

Videoconferência	1. Na sua opinião a videoconferência permitiu a realização do artigo? () Sim () Não 1.1. O que atrapalhou?
	2. Durante a videoconferência você conseguiu participar e dar a sua contribuição para o artigo? () Sim () Não 2.1. O que atrapalhou?
	3. Qual o papel desempenhado por você na videoconferência? () Participante () Coordenador () Relator () Intérprete
	4. Você conseguiu exercer bem o seu papel? () Sim () Não 4.1 O que atrapalhou?
Trabalho colaborativo	5. Você acha que a ferramenta permite a comunicação entre surdos e não surdos?
	6. Você acha que a ferramenta pode ajudar na construção de conhecimento?

Quadro 22. Questionário aplicado aos participantes das reuniões por videoconferência

Na sequência são discutidos os resultados da entrevista organizados em duas partes: sobre a Videoconferência e sobre o Trabalho Colaborativo.

Sobre a Videoconferência

Para todos os participantes, a reunião realizada por meio da ferramenta InConf permitiu a elaboração do artigo e nada atrapalhou este processo.

Um participante surdo comentou que usava a ferramenta *Skype* para participar de Videoconferências com outros surdos, mas, que a InConf possibilitava a ele conversar também com pessoas ouvintes. Assim, classificou a ferramenta como muito importante, por incluir a presença do intérprete para mediar a comunicação entre surdos e ouvintes.

Outro participante comentou, nesta questão, que o protocolo definido para a utilização da ferramenta tinha orientado bem os trabalhos.

Todos os participantes também informaram que conseguiram dar a sua contribuição para o artigo.

Com relação aos papéis exercidos durante a reunião, foram tecidos os seguintes comentários:

- O intérprete comentou que conseguiu exercer bem o seu papel durante a reunião, porém, relatou que o tipo de microfone que usou (fixo ao fone de ouvido) (Figura 33) atrapalhava um pouco nos momentos em que fazia as interpretações em Libras, pois esbarrava a mão nele.



Figura 33. Intérprete atuando na videoconferência

- Os coordenadores (diferentes em cada reunião) informaram que conduziram a reunião conforme o esperado. Na primeira reunião a intervenção do coordenador foi mais frequente (devido aos problemas técnicos e também de desvio de foco) e, na segunda, significativamente mais esparça.
- Os ouvintes, que tinham a função de levantar os questionamentos a respeito do tema, entenderam que a sua participação foi satisfatória.
- Os participantes surdos e a representante da comunidade surda (que exerceu sua comunicação somente por meio da Libras), que tinham a função de contribuir com seus conhecimentos a respeito do tema, também consideraram satisfatória a maneira como conseguiram exercer o seu papel. A representante da comunidade surda comentou que as perguntas feitas pelos ouvintes foram bem objetivas e que com isso ela conseguiu expressar bem as suas opiniões e dificuldades.
- Os relatores também entenderam que os seus papéis foram exercidos de forma adequada, uma vez que o relato em Libras foi realizado pelo surdo, logo após o término da reunião, e que o artigo foi construído pelo ouvinte, alguns dias depois, com base nas anotações realizadas e na consulta aos vídeos das reuniões.

Sobre o Trabalho Colaborativo

Um dos ouvintes relatou que a ferramenta permitiu uma experiência singular em sua vida, “participar de uma conversa com surdos”, e que durante as reuniões foi possível construir uma relação de respeito e compartilhamento entre os participantes. Todos os demais ouvintes responderam que a ferramenta permitiu uma boa comunicação entre ouvintes e surdos, permitindo a troca fluente de informação.

Os surdos responderam que a ferramenta permite a comunicação entre surdos e ouvintes, pois, conseguiram “conversar bem”. A representante ouvinte da comunidade surda, que se comunicou por Libras, relatou que “a comunicação foi perfeita e bem sucedida” durante as reuniões e que a ferramenta é “muito útil a fim de quebrar barreiras entre os surdos e ouvintes, deixando todos livres, para viver normalmente e felizes....falar, conversar, entender tudo e todos”.

O coordenador comentou que as ferramentas para videoconferência atuais não permitem a mediação de intérprete, pela forma como são organizadas. Então, considerou a ferramenta muito significativa por tornar possível a comunicação entre surdos e ouvintes.

O intérprete classificou a ferramenta como “um poderoso mecanismo de comunicação para as pessoas surdas e ouvintes”. Considerou, também, que a InConf auxilia na construção do conhecimento, uma vez que “as trocas que se fazem neste trabalho, são fundamentais para o aprimoramento de todos, seja surdo ou ouvinte”.

6.3.4 Considerações do capítulo

Neste Capítulo, foram apresentados os resultados da avaliação da ferramenta InConf. A avaliação fundamentou-se cientificamente na etnometodologia, em que o contexto real do uso da tecnologia é considerado. Os participantes (surdos e ouvintes) tinham um objetivo durante a reunião: a elaboração de um artigo sobre as dificuldades enfrentadas pelo surdo no dia-a-dia.

Algumas inadequações foram identificadas na primeira conferência, dentre elas: o desvio de foco por parte de alguns participantes; a necessidade dos surdos em obter um marcador gestual para indicar que o ouvinte compreendeu a sua fala (além da tradução do intérprete); a necessidade de bloquear os outros participantes quando havia um “falante corrente” (neste caso, enquanto o “falante corrente” fazia a sua comunicação com a tradução simultânea do intérprete os outros participantes surdos desenvolviam conversas paralelas) e, também, alguns problemas com o atraso na transmissão dos vídeos.

Para a realização da segunda conferência alguns problemas foram corrigidos e outros minimizados. Assim, como resultado das análises efetuadas e com base nos depoimentos dos participantes, verificou-se que foi possível alcançar o objetivo da reunião: os participantes surdos e ouvintes puderam interagir de maneira profícua com a mediação do intérprete, o artigo foi construído por um ouvinte a partir das discussões realizadas e também foi feito um relato por um surdo sobre a sua percepção das discussões durante a reunião.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante que pesquisas em Ciência da Computação atentem para as necessidades e especificidades das pessoas, a fim de orientar o projeto de ferramentas para minimizar as barreiras de comunicação, promover o acesso ao conhecimento e a inclusão social.

O presente trabalho apresentou um estudo sobre o processo de criação do conhecimento em uma CoP formada por surdos e não-surdos. As observações permitiram determinar alguns aspectos que foram apresentados como um *framework* conceitual para apoiar o design de ambientes colaborativos virtuais de cultivo às CoPs inclusivas aos surdos.

Neste contexto, buscou-se identificar as especificidades necessárias à garantia de acessibilidade para os surdos em ambientes mistos (surdos e não-surdos). Então, foi criada e cultivada uma CoP por meio de reuniões colaborativas, de forma a fornecer um ambiente de interação que permitisse aos seus participantes colaborarem em prol de um objetivo comum. A partir dessa investigação e de alguns modelos de colaboração e aprendizagem, foi proposto um *framework* conceitual, denominado InCoP, buscando dar mais um passo em direção à criação de ambientes computacionais acessíveis e inclusivos de apoio à construção social do conhecimento.

7.1 Contribuições da Pesquisa

A presente pesquisa oferece como principal contribuição a concepção do *framework* InCoP, que foi desenvolvido seguindo a abordagem metodológica da etnografia e foi avaliado pela sua aplicação no desenvolvimento de uma ferramenta para videoconferência inclusiva aos surdos. O InCoP busca auxiliar no desenvolvimento de ambientes virtuais colaborativos acessíveis e inclusivos de suporte às CoPs, que proporcione oportunidades iguais, nas diversas áreas, às pessoas surdas.

Os surdos necessitam de ferramentas computacionais que levem em conta as suas peculiaridades para que possam realizar todas as suas possibilidades humanas. Interações por meio de atividades colaborativas mediadas por computadores são relevantes para a formação do surdo e podem contribuir para a criação da sua identidade.

As CoPs cultivam a interação entre as pessoas e podem ser usadas para fornecer ao surdo novas possibilidades, ampliando as expectativas de colaboração com os membros de outras comunidades. As interações em uma CoP por meio de compartilhamento de informação ou pela execução de uma tarefa contribuem para a aprendizagem. Cada membro de uma CoP contribui com as suas habilidades para gerar ideias, resolver problemas, tomar decisões e criar conhecimento.

Na sequência, serão detalhadas algumas contribuições identificadas a partir da execução de cada passo metodológico deste trabalho.

Com a fundamentação teórica foi possível delimitar os principais aspectos necessários à colaboração em uma CoP como a de hipótese (inclusiva aos surdos). Durante a revisão do estado da arte do tema “Comunidades de Prática” foi estudada a ontologia de apoio às CoPs, proposta por Tifous *et al.* (2007). Esta ontologia contribui com um arcabouço conceitual para a melhoria da aprendizagem colaborativa. Os conceitos apresentados na ontologia foram definidos a partir de uma investigação em 12 CoPs do projeto Palette (<http://palette.ercim.org/>) (Henri, 2006). A abordagem de Tifous *et al.* (2007) apresenta os principais conceitos, com a sua semântica, que podem, dentre outros contextos de colaboração, ser usados em ferramentas de apoio às CoPs na construção do conhecimento.

Com a análise dos trabalhos relacionados foram identificadas algumas ferramentas acessíveis disponíveis aos surdos com os seus potenciais e as suas limitações. Foram investigados alguns ambientes virtuais colaborativos projetados e desenvolvidos especialmente para os surdos, que apresentaram como principais limitações: considerar um conjunto estático de sinais; utilizar vídeos pré-definidos para disponibilizar informação e conteúdos em Libras (língua natural dos surdos brasileiros), dificultando a interatividade e o compartilhamento da informação; apresentar o uso exclusivo do alfabeto manual e de soletração, o que não traduz a essência da Libras; desconsiderar outras necessidades de informação que podem

contribuir para a aprendizagem, pelo surdo. Estas limitações contribuíram para a determinação de alguns aspectos significativos considerados na proposição do InCoP.

Com a realização do estudo etnográfico foram verificados os principais aspectos envolvidos na colaboração entre surdos e não-surdos. O estudo etnográfico foi realizado para investigar as necessidades inerentes à colaboração no contexto de hipótese (um ambiente misto, envolvendo surdos e não-surdos). Para tanto, uma Cop foi criada e cultivada por meio de reuniões colaborativas, de maneira a fornecer um ambiente de interação que permitisse aos seus participantes colaborarem em prol de um objetivo comum: “a construção do conhecimento sobre a fonologia da Libras”. O ambiente de colaboração foi frequentado por alunos surdos do curso de Graduação Letras - Libras, um intérprete e os coautores desta pesquisa. Assim, no estudo etnográfico verificou-se, principalmente, que:

- Para promover a construção do conhecimento entre surdos e não surdos é preciso, dentre outras coisas: oferecer ferramentas para a comunicação, entre os diferentes perfis de atores, e de apoio linguístico (dicionários e tradutores); utilizar formas de apresentação e estruturação da informação adequada aos surdos (vídeo, escrita de sinais), além daquelas próprias dos não-surdos; garantir a exibição adequada do falante corrente para permitir e facilitar a percepção, pelo intérprete, para possibilitar a tradução e a intervenção quando necessária; garantir a exibição adequada do intérprete para permitir aos surdos a compreensão das mensagens; fornecer apoio para que toda a informação do ambiente (instruções, artefato...) seja útil.
- Com relação à comunicação, associada aos atos de fala, à organização conversacional e aos princípios de cooperação, verificou-se que: para garantir a comunicação síncrona entre os diferentes perfis de participantes (língua visual-gestual e língua falada) é preciso a mediação de um intérprete; os ambientes criados para dar suporte às CoPs, desencadeiam um proeminente uso de perguntas e respostas (ação e reação), o que minimiza as dificuldades de organização de turnos de comunicação e de sequências interativas neste ambiente de interação envolvendo duas línguas distintas; o estabelecimento e a formalização de protocolos sociais podem

ser úteis para organizar a comunicação (turnos e sequências) e o processo de correção em interações síncronas; é importante utilizar mecanismos de percepção que situem o foco da exibição do contexto no ator corrente; é preciso diferenciar as responsabilidades para apoiar o alcance dos objetivos no ambiente de colaboração.

Com o desenvolvimento do *framework* InCoP foi apresentado um esquema conceitual que considera os elementos necessários ao acesso e a garantia de participação de pessoas surdas em ambientes de colaboração. Os novos aspectos incorporados ao modelo base (ontologia de Tifous *et al.*, 2007) a partir da realização do estudo etnográfico foram: Especificidades; Formas de Apresentação; Estruturação da Informação; Eventos; Responsabilidades; Mediação da Comunicação; Organização de Turnos; Protocolo Social; Agentes Conversacionais; Ferramentas de apoio Lingüístico e Ferramentas para a Cooperação.

A partir do modelo conceitual do InCoP foram derivados os modelos comportamentais. A derivação seguiu a abordagem de Martins (2009), que propõe o reuso do conhecimento de ontologias. Assim, a partir do modelo preliminar foi capturado e apresentado o conhecimento a respeito das tarefas, dos papéis envolvidos na realização de cada tarefa, o modelo de casos de uso e foram derivados os outros modelos comportamentais.

Com o intuito de verificar a sua aplicabilidade, o InCoP apoiou o desenvolvimento de uma ferramenta para Videoconferência - a InConf. Este modelo forneceu os aspectos para o projeto da ferramenta. Para cada elemento do *framework* (necessário à inclusão do surdo) foi mapeada a sua forma de realização para o desenvolvimento da ferramenta InConf (Quadro 20).

O protótipo desenvolvido forneceu um espaço para a comunicação e colaboração em uma CoP, que permitiu a interação entre pessoas surdas e ouvintes. A ferramenta considerou a mediação do intérprete para a interpretação simultânea das falas.

Um experimento foi realizado, no qual a ferramenta instrumentalizou a realização de uma reunião por videoconferência, que teve como objetivo promover a interação entre os participantes para a construção de um artigo sobre um tema de interesse do grupo: “as dificuldades que o surdo encontra no seu dia-a-dia”. Algumas

implicações foram identificadas durante a reunião. Estas implicações orientaram algumas mudanças no protótipo da ferramenta. Então, um novo experimento foi realizado com o mesmo objetivo do anterior, para validar as mudanças efetuadas no protótipo.

A partir dos experimentos realizados constatou-se que a ferramenta permitiu a ocorrência dos processos de conversão do conhecimento. A Socialização ocorreu, principalmente, nos momentos em que houve a troca de experiências entre os participantes com relação às diferentes culturas. A Externalização aconteceu pela estruturação e organização das informações (instruções sobre a ferramenta, as responsabilidades de cada participante e o protocolo para a conversação) e conceitos necessários à realização da videoconferência. A Externalização ocorreu, também, pela manifestação a respeito do tema dos participantes durante as videoconferências. Na elaboração dos relatos verificou-se os processos de Combinação e Internalização, pela troca de informação, pela análise de documentos, pela classificação da informação, pela reflexão dos participantes, pelo acréscimo e categorização da informação.

Assim, durante as reuniões houve o compartilhamento de experiências, que foram traduzidas na forma de um relato escrito em Português (sob a ótica de um ouvinte) e sinalizado em Libras (sob a ótica de um surdo). Diante do exposto, considera-se que mesmo com as dificuldades encontradas foi possível alcançar o objetivo da reunião: os participantes surdos e não-surdos puderam interagir de maneira profícua com a mediação do intérprete e o artigo foi construído a partir das discussões realizadas durante a reunião.

Alguns papéis se mostraram necessários neste projeto. O Coordenador foi importante para orientar e gerenciar as interações, uma vez que a comunicação entre uma língua oral e uma gestual implica em questões complexas de organização de turnos e de sequências de fala. Contudo, espera-se que à medida que as CoPs possam adquirir a capacidade de evoluir e se auto-organizar seja possível suprimir este papel. O Protocolo Social também tem uma função importante neste contexto, uma vez que pode adequar-se aos diversos contextos do ambiente, orientando de maneira mais eficiente as interações em uma CoP. Os dois relatores (um surdo e um não surdo) permitiram capturar e registrar em duas línguas, com características bem distintas, o conhecimento trocado durante as interações, respeitando a essência de cada cultura.

A partir dos testes e análises realizadas com a ferramenta InConf, foi possível verificar a possibilidade de aplicação do *framerwok* no desenvolvimento de outros instrumentos de cultivo à CoPs, como, ambientes de aprendizagem, editores multiusuários, ferramentas de trabalho cooperativo, dentre outros.

Outra constatação relevante, que figura como uma contribuição do trabalho, é o fato de que a ferramenta, desenvolvida a partir dos aspectos do InCoP, pode ser útil para mediar, também, a comunicação entre outras línguas (não somente entre Libras e Português), sejam elas de natureza diferente (oral-visualgestual) ou igual (oral-oral ou visualgestual-visualgestual).

7.2 Trabalhos Futuros

Algumas extensões ou novas vertentes são propostas como sugestões para trabalhos futuros. As sugestões são relacionadas à ferramenta InConf bem como ao *framerwork* proposto - InCoP.

A seguir, são descritas algumas sugestões para o aprimoramento da ferramenta InConf :

- Implementar os agentes conversacionais a fim de melhorar a percepção no ambiente, apoiar a comunicação e permitir um maior engajamento entre os participantes. Estes agentes inteligentes podem auxiliar, principalmente, na comunicação com o usuário permitindo a interação entre estes e a ferramenta em linguagem natural.
- Implementar um mecanismo para a votação e o registro das decisões a fim de apoiar, quando se fizer necessário durante a realização de uma videoconferência, as tomadas de decisão.
- Disponibilizar no ambiente da InConf outras ferramentas linguísticas para apoiar a construção do conhecimento a respeito das diferentes línguas consideradas. As ferramentas linguísticas foram disponibilizadas, nesta primeira fase da pesquisa, em uma área específica destinada à publicação de documentos, porém, seria viável disponibilizá-las na área de realização da videoconferência, para que sejam utilizadas durante as interações.

- Disponibilizar mecanismo de edição cooperativa para a construção dos Relatos, tanto em Português escrito como em Libras sinalizado. Este mecanismo pode ser caracterizado como um editor multiusuário que permite a criação conjunta de um documento. Esta criação poderá se dar de duas formas: coautoria (na qual há mais de um autor para o documento e todos com os mesmos direitos) e autoria com revisão (na qual há um único autor e várias pessoas contribuindo como revisoras do documento). Um aspecto que torna um pouco mais complexo este mecanismo, nesta primeira hipótese linguística considerada pela InConf, é o fato de ele ter de permitir a criação de relatos na forma de vídeo em Libras. É preciso que este mecanismo considere, também, neste caso, a possibilidade de contribuições de outras pessoas na composição de um relato em vídeo.
- Realizar outros testes, com novos grupos da comunidade surda e com novos contextos de colaboração, a fim de comprovar os resultados inicialmente obtidos e de levantar novos potenciais para a ferramenta InConf.

Sugestões para a expansão e validação do *framework* proposto:

- Aplicar o InCoP no desenvolvimento de outras ferramentas de apoio às CoPs e realizar mais estudos a fim de verificar, pela ótica de outros grupos da comunidade surda, novos potenciais e limitações do *framework* proposto.
- Adaptar o *framework* de modo com que ele considere as necessidades de comunicação de duas outras línguas quaisquer.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. D. A. Awareness do espaço de trabalho em ambientes colaborativos inclusivos na Web. Tese de Doutorado, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.
- ALMEIDA, L. D. A., BARANAUSKAS, M. C. C. Um Prospecto de Sistemas Colaborativos: Modelos e Frameworks. In: VIII Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais IHC 2008, Porto Alegre, 2008.
- ALWIS, R. S.-D., HARTMANN, E. The use of tacit knowledge within innovative companies: knowledge management in innovative companies. *Journal of Knowledge Management*, 12(1), p. 133-147, 2008.
- ANTUNES, P. Groupware: Conceitos Fundamentais e caracterização dos Principais Blocos Construtivos. Lisboa, Portugal, 2002. Disponível em <<http://www.di.fc.ul.pt/~paa/reports/di-fcul-tr-02-16.pdf>> Acesso em 10 Nov. 2009.
- ANTUNES, D.R. Um modelo de descrição computacional da fonologia da língua de sinais brasileira. Dissertação (mestrado), 153 f. : il.; tab. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Informática Curitiba, 2011.
- ANTUNES, D. R., GUIMARAES, C., TRINDADE, D., SILVA, R. A. L., GARCIA, L. S., FERNANDES, S.: Evaluation of a Computational Description Model of Libras (Brazilian Sign Language): Bridging the Gap Towards Information Access. In: *Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Research Challenges in Information Science, RCIS 2011*, Guadeloupe, France, May 19-21, 2011.
- ARANHA, M. S. Inclusão Social e Municipalização. Em E. Manzini (Org), *Educação especial: temas atuais*. Marília: UNESP-Marília Publicações, p.1-9, 2000.
- AUSTIN, J. L. *How to Do Things with Words*. Cambridge, MA: Harvard University Press, London , 1962.
- BARBOSA, C. M. A. Manas - uma ferramenta epistêmica de apoio ao projeto da comunicação em sistemas colaborativos. Tese de Doutorado, Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, p.1-222, 2006.

- BARBOSA, S. D. J., SILVA, B. S. Interação Humano-Computador. São Paulo: Elsevier Editora Ltda, 2010.
- BARROS, L. Suporte a ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa. Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1994.
- BARROS, M. E. ELiS – Escrita das Línguas de Sinais: proposta teórica e verificação prática. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis, 2008.
- BEESELEY, L. G. A., COOPER, C. Defining knowledge management (KM) activities: towards consensus. *Journal of Knowledge Management*, 12(3), p. 48-62, 2008.
- BENBUNAN, F. R., HILTZ, S.R. Impacts of Asynchronous Learning Networks on Individual and Group Problem Solving: A Field Experiment, *Group Decision and Negotiation*, Vol.8, p. 409-426, 1999.
- BENTLEY, R., APPELT, W., BUSBACH, U., HINRICHS, E., KERR, D., SIKKEL, K., TREVOR J., WOETZEL G. Basic support for cooperative work on the World Wide Web, *International Journal of Human-Computer Studies*, v.46 n.6, p.827-846, June 1997.
- BORGHOFF, U. M., SCHLICHTER, J.H. *Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications*. Springer, US, 2000.
- BUKOWITZ, W. R., WILLIAMS, R. L. *Manual de gestão do conhecimento — Ferramentas e técnicas que criam valor para a empresa*. Bookman, Porto Alegre, 2002.
- BUTTON, G. Studies of work in HC Interaction. In: J.M. Carroll (ed.), *HCI Models, Theories and Frameworks: Towards a Multidisciplinary Science*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 2003, pp. 357-380.
- CAMPOS, M. , SANTAROSA, L. M. C. , GIRAFFA, L. Ambiente telemático de Interação e Comunicação para Suporte à Educação Bilíngue de Surdos. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, PGIE-UFRGS, v. 5, n. 2, p. 119-130, 2002.
- CAPOVILLA, F. C., RAPHAEL, W. D. *Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngüe da Língua de Sinais Brasileira*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2001.
- CARROLL, J. M., CHOO, C. W., DUNLAP, D. R., ISENHOUR, P. L., KERR, S. T., MACLEAN, A., ROSSON, M. B. Knowledge management support for teachers. *Educational Technology Research and Development*, 51(4), p. 42-64, 2003.

- CHRISTMANN, K.E., DOMINGOS, F.K.P., OLIVEIRA, J. S., QUADROS, R.M. O Software Elan como Ferramenta para Transcrição, Organização de Dados e Pesquisa em Aquisição da Língua de Sinais. Anais do IX Encontro do CELSUL, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, SC, out. 2010.
- CORADINE, L.C., ALBUQUERQUE, F.C., BRITO, P.H.S., SILVA, R.L., TÚLIO F.L. Sistema FALIBRAS: Interpretação animada, em libras, de palavras e expressões em português. Em III Congresso Ibero Americano de Informática na Educação Especial CHIEE 2002, p. 39–50, 2002.
- CORADINE, L. C., ALBUQUERQUE, F. C., SILVA, A., MADEIRO, M., PEREIRA, M. Interpretação de orações simples através do Falibras (Tradutor Português/Libras) para auxiliar na aprendizagem de crianças surdas. Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 5, nº 2, dez, 2007.
- CORRADI, J. A. M., VIDOTTI, S. A. B. G. Ambientes informacionais digitais acessíveis a minorias lingüísticas surdas: cidadania e/ou responsabilidade social. In: X Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação - X - ENANCIB, 2009, João Pessoa : Ideia p. 1-20, 2009.
- COULON, A. Etnometodologia. Tradução de Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis, Vozes, 1995.
- DEAUDELIN, C., NAULT, T. Collaborer pour apprendre et faire apprendre – La place des outils technologiques, Presses de l'Université du Québec, 2003.
- DENNIS, A., VALACICH, J., SPEIER, C., MORRIS, M. Beyond media richness: An emprirical test of media synchronicity theory. Proceedings of the 31st Hawaii International Conference on System Sciences. Hawaii, 1998.
- DOURISH, P., BELLOTTI, V. Awareness and coordination in shared workspaces. In: Proceedings of the 1992 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work, ACM, p. 107-114, 1992.
- ELLIS, C., GIBBS, S., REIN, G. Groupware: Some issues and experiences. In: Communications of the ACM, vol. 34, n. 1, p. 39-58, 1991.
- ELLIS, C., WAINER, J. A conceptual model of groupware. In: Proceedings of the 1994 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM, p. 79-88, 1994.

- ELMARZOUQI, N., GARCIA, E., LAPAYRE, J.C. ACCM: a New Architecture Model for CSCW. In: Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, IEEE, p. 84-91, 2007.
- ERTL, B. Conceptual and procedural knowledge construction in computer supported collaborative learning. Proceedings of the 9th international conference on Computer supported collaborative learning (CSCL'09) - Volume 1, 2009.
- FAQUETI, C.G., GRANDI, G., FANTINI, L.S., LORENZETTI, M.L. InfoLIBRAS - o Uso da Web para o aprendizado da Língua de Sinais com Termos da Informatica, In "WIE 2005, Anais do Workshop de Informática na Escola, 2005.
- FERNANDES, S. Avaliação em Língua Portuguesa para Alunos Surdos: Algumas considerações. SEED/SUED/DEE, Curitiba, 2006.
- FETZNER, M. A. M. Mudança, Afetividade e Resistência: uma perspectiva no âmbito individual para compreender a implementação de Sistemas de Informação nas organizações. 261 f.: il. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2010.
- FIALHO, F. A. P. Psicologia das Atividades Mentais: introdução às ciências da cognição. Florianópolis: 1ª Edição, Editora Insular, 2009.
- FRANCO, N. M., SILVA, W. L. A., BRITO, P. H. S. FALIBRASWEB: Uma Proposta de Inclusão Social para Surdos. Instituto de Computação (IC) – Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió - AL, 2010.
- FUKS, H., GEROSA, M. A., RAPOSO, A. B., LUCENA, C. J. P. O Modelo de Colaboração 3C no Ambiente AulaNet, Informática na Educação: Teoria e Prática, Vol 7, No. 1, Porto Alegre, UFRGS, ISSN 1516-084X, p. 25-48, 2004.
- FUKS, H., RAPOSO, A., GEROSA, M. A., PIMENTEL, M., LUCENA, C. J. P. Inter- e Intra-relações entre Comunicação, Coordenação e Cooperação. Anais do IV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Rio de Janeiro. Ed. SBC: Porto Alegre, p. 1789-1800, 2007.
- FUKS, H., RAPOSO, A. B., GEROSA, M. A. Engenharia de Groupware: Desenvolvimento de Aplicações Colaborativas. In XXI Jornada de Atualização em Informática, Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, V2, Cap.3, ISBN 85-88442-24-8, 2002.

- GALLUPE, B. R., DESANCTIS, G. Computer-Based Support for Group Problem-Finding: an Experimental Investigation, *MIS Quarterly*, 1988.
- GARFINKEL, H. *Studies in ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1967.
- GEROSA, M. A. Desenvolvimento de Groupware Componentizado com Base no Modelo 3C de Colaboração. Tese de Doutorado, Departamento de Informática da PUC-Rio, 16 de março de 2006.
- GEROSA, M. A., RAPOSO, A. B., FUKS, H., LUCENA, C. J. P. Combinando Comunicação e Coordenação em Groupware. In 3ª Jornada Ibero-Americana de Engenharia de Software e Engenharia de Conhecimento – JIISIC 2003, Anais Eletrônicos, 26-28 de Novembro, Valdivia, Chile, 2003.
- GEROSA, M. A., FUKS, H., LUCENA, C. J. P. Suporte à Percepção em Ambientes Digitais de Aprendizagem, *Revista Brasileira de Informática na Educação*, ISSN 1414-5685, Sociedade Brasileira de Computação Vol. 11, No. 2, Novembro, 2003.
- GEROSA, M. A., FUKS, H., LUCENA, C. J. P. “Use of Categorization and Structuring of Messages in order to Organize the Discussion and Reduce Information Overload in Asynchronous Textual Communication Tools”, 7th International Workshop on Groupware - CRIWG 2001, IEEE, 6-8 September Darmstadt, Germany, pp 136-141, 2001.
- GIBSON, R. *Repensando o futuro*. São Paulo: Makron, 1998.
- GOLDFELD, M. A. *Criança Surda. Linguagem e cognição numa perspectiva Sóciointeracionista*, Plexus Editora, São Paulo, 2002.
- GRICE, H. P. Logic and conversation. In: Cole, P, Morgan, J. (Eds.) *Syntax and Semantics*, New York: Academic Press, v.3: Speech Acts, 1975.
- GRICE, H. P. Lógica e conversação. In DASCAL, Marcelo (org.). *Pragmática – problemas, críticas, perspectivas da lingüística – bibliografia*. Campinas: Edição do autor, 1982.
- GROBOWSKI, R., MCGOFF, C., VOGEL, D., MARTZ, B., NUNAMAKER, J. Implementing Electronic Meeting Systems at IBM?, *MIS Quarterly*, December, p.369– 384, 1990.
- GRUBER T. A translation approach to portable ontology specifications, *Knowledge Acquisition*, v.5 n.2, p.199-220, June 1993 doi:10.1006/knac.1993.1008.

- GRUDIN, J. CSCW, Groupware and Workflow: Experiences, State of Art, and Future Trends. In: CHI, Tutorial, Proceedings, 1996.
- GUESSER, A. H. Em Tese, vol. 1, nº 1 (1), 2003 p. 149-168.
- GUIMARÃES, C., ANTUNES, D. R., TRINDADE, D. F. G., DA SILVA, R. A. L. AND GARCIA, L. S. Structure of the Brazilian Sign Language (Libras) for Computational Tools: Citizenship and Social Inclusion. M.D. Lytras *et al.* (Eds.): WSKS 2010. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Part II, CCIS 112, p. 365-370, 2010a.
- GUIMARÃES, C., ANTUNES, D. R., TRINDADE, D. F. G., DA SILVA, R. A. L., FERNANDES, S., MIRANDA JUNIOR, A., GARCIA, L. S. Techonological artifacts for social inclusion: Structure of the Brazilian sign language (LIBRAS), gestures for citizenship. IADIS International Conference WWW/INTERNET 2010, Timisoara, Romenia.1, p. 267-271, 2010b.
- GUIZZARDI, G. Ontological Foundations for Structural Conceptual Models, Universal Press, The Netherlands, 2005.
- GUIZZARDI, G., FALBO, R.A., GUIZZARDI, R.S.S. Grounding Software Domain Ontologies in the Unified Foundational Ontology (UFO): The case of the ODE Software Process Ontology, Anais do XI Workshop Iberoamericano de Ambientes de Software e Engenharia de Requisitos, Recife, Brazil, 2008a.
- GUIZZARDI, G., FALBO, R.A., GUIZZARDI, R.S.S. A importância de Ontologias e Fundamentação para a Engenharia de Ontologias de Domínio: o caso do domínio de Processos de Software, Revista IEEE América Latina, v. 6, p. 244-251, 2008b.
- GUNNLAUGSDOTTIR, J. Seek and you will find, share and you will benefit: organizing knowledge using Groupware systems. International Journal of Information Management 23, 2003.
- HENRI, F., Communities of Practice: Social Structures for the Development of Knowledge. PALETTE Kick off Meeting, Lausanne, 2006.
- HERITAGE, J. C. Etnometodologia. In GIDDENS, Anthony e TURNER, Jonathan (org.). Teoria Social Hoje. Tradução Gilson César Cardoso de Sousa. 1ª reimpressão, São Paulo: UNESP, 1999.
- IKEDA, M, SETA, K., KAKUSHO, O., MIZOGUCHI, R. Task ontology: ontology for building conceptual problem solving models. Proceedings of ECAI98 Workshop on Applications of ontologies and problem-solving models, pp. 126-133, 1998.

- IRALA, E. A. F., TORRES, P. L. O uso do AMANDA como ferramenta de apoio a uma proposta de aprendizagem colaborativa para a língua inglesa. Abril, 2004.
- JEFFERSON, G. Side Sequences. In Sudnow, D. (ed.) *Studies in Social Interaction*. New York: Free Press, 1972.
- LANGELIER, L., WENGER, E. (eds.). *Work, Learning and Networked*, Québec, CEFRIO, 2005.
- LAUDON, K. C., LAUDON J. P. *Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital*, 6. ed. Prentice Hall, São Paulo, 2007.
- LAVE, J., WENGER, E. *Situated Learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1991.
- LEE, C. C., YANG, J. Knowledge Value Chain. *Journal of Management Development*, 19(9), p. 783-793, 2000.
- LEECH, G. *The Principles of Pragmatics*. London: Longman, 1983.
- LEVINSON, S. *Pragmatics*. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1983.
- LIDDELL, S., JOHNSON, R. *American Sign Language: The Phonological Base*. *Sign Language Studies*, 64. Washington DC: Linstok, 1988.
- MACEDO, C. M. M. *A reclamação e o pedido de desculpas: uma análise Semântico – Pragmática de cartas no contexto Empresarial*. Tese de Doutorado. PUC. São Paulo, 1999.
- MAGNUSSON, M., SVENSSON, L. Studying how students study: Workorientation and collaboration in Distance Education, *Proceedings of IRIS 23*, Svensson et al (eds.), University of Trollhättan Uddevalla. Sweden, 2000.
- MANTOAN, M.T.E. Inclusão é o Privilégio de Conviver com as Diferenças. In *Nova Escola*, maio, 2005.
- MARCUSCHI, L. A. *Análise da conversação*. 5ª Edição. Editora Ática, São Paulo, 2003.
- MARSIC, I., DOROHONCEANU, B. Flexible User Interfaces for Group Collaboration. *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol.15, No.3, pp. 337-360, 2003.
- MARTINS, A. F. *Construção de Ontologias de Tarefas e sua Reutilização na Engenharia de Requisitos*. Tese de Mestrado, Espírito Santo: UFES, 2009.

- MARTINS, S. J. O. CLAWS: Uma ferramenta colaborativa para apoio à interação de surdos com páginas web. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais. Ed.rev. São. Paulo, 212p 2012.
- MAYWORM, M. Awareness: Serviços Especiais de Awareness para Interação e Colaboração em Grupo, COPPE Sistemas, Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ, 2004. Disponível online em <http://www.mayworm.com>.
- MCDERMOTT, R. Why information technology inspired but cannot deliver knowledge management. In: Lesse. Knowledge and communities. Woburn: Butterworth-Heinemann, 2000.
- MILLER, G. A. WordNet: a lexical database for English, Commun. ACM 38(11), p. 39-41, 1995.
- MIZOGUCHI, R. TIJERINO, Y., IKEDA, M. Task Analysis Interview Based on Task Ontology, Expert Systems with Applications, v. 9, no. 1, pp. 15-25, 1995.
- MUSEN, M.A. Domain Ontologies in Software Engineering: Use of Protégé with the EON Architecture. Methods of Information in Medicine, [S.l.], n. 37, p. 540–550, 1998.
- MUHAMMAD, A., ENRÍQUEZ, A. M. M., DECOUCHANT, D. Awareness and Coordination for Web Cooperative Authoring. Advances in Web Intelligence: Third International Atlantic Web Intelligence Conference, AWIC 2005, Lodz, Poland, June 6-9, 2005. ISBN: 3-540-26219-9, 2005.
- MYERS, G. Análise da Conversação e da Fala, In BAUER, Martin W. & GASKELL, George (org.). Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: Um Manual Prático. Petrópolis: Vozes, 2002.
- NEALE, D. C., CARROLL, J. M., ROSSON, M. B. Evaluating computer supported cooperative work: models and framework. Proceedings of the 2004 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW '04), Chicago, Illinois, USA, November 06 - 10, ACM Press, New York, pp. 112-121, 2004.
- NEIDLE, C., S. SCLAROFF, ATHITSOS, V. SignStream™: A Tool for Linguistic and Computer Vision Research on Visual-Gestural Language Data. In Behavior Research Methods, Instruments, and Computers 33:3, p. 311-320, 2001.
- NIELSEN, J. Heuristic Evaluation. In Mack, R. & Nielsen, J. (eds.) Usability Inspection Methods. New York, NY: John Wiley & Sons, p. 25-62, 1994.

- NIELSEN, J. Multimedia and Hypermedia – The Internet and Beyond, Academic Press Inc., 1996.
- NONAKA, I., TAKEUCHI, H. A dynamic theory of organization know-ledge creation. *Organizational Science* 5, p. 14-37, 1994.
- NONAKA, I., TAKEUCHI, H. Criação do Conhecimento na Empresa. Rio de Janeiro: Elsevier, (13), 1997.
- OCHOA, S., GUERRERO, L., FULLER, D., HERRERA, O. Designing the communications infrastructure of groupware systems. *Groupware: Design, Implementation and Use*, 8th International Workshop, CRIWG, 2002.
- O'LEARY, D. E. Using AI in Knowledge Management: Knowledge Bases and Ontologies. *IEEE Intelligent Systems*, v. 13, n. 3, p. 34-39, 1998.
- PICHILIANI, M. C., HIRATA, C. A Technical Comparison of the Existing Approaches to Support Collaboration in Non-Collaborative Applications. In: *International Symposium on Collaborative Technologies and Systems (CTS 2009)*, 2009, Baltimore. *Proceedings of the 2009 International Symposium on Collaborative Technologies and Systems (CTS 2009)*, v. 1. p. 314-321, 2009.
- PIMENTEL, M. RUP-3C-Groupware: um processo de desenvolvimento de groupware baseado no Modelo 3C de Colaboração. Tese de Doutorado, Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006.
- PIMENTEL, M., FUKS, H., LUCENA, C. J. P. Um Processo de Desenvolvimento de Sistemas Colaborativos baseado no Modelo 3C: RUP- 3C-Groupware, *Anais IV Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação – SBSI 2008*, 07-09 abril. Rio de Janeiro: UNIRIO : SBC. p. 35-47. ISBN 8-5766-9163-9, 2008.
- PINHEIRO, M., BORGES M. R. S., LIMA J. V. Awareness em Sistemas de Groupware, in: *International Database Engineering and Applications Symposium*, San Jose, Costa Rica, 323335, 2001.
- PREECE, J. *Online Communities: Designing Usability, Supporting Sociability*. New York: Wiley Sons, 2000.
- PROBST, G., RAUB, S., ROMHARDT, K. *Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso*. São Paulo,:Bookman, 2006.
- PSATHAS, G. *Conversation analysis: the study of Talk-in-Interaction*. Thousand Oaks: Sage, 1995.

- QUADROS, R. M., KARNOPP, L. B. *Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos*. Artmed, Porto Alegre, 2004.
- QUADROS, R. M., PERLIN, G. (org). *Estudos surdos II*. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2007.
- REIS, R. Q. *Uma Proposta de Suporte ao Desenvolvimento Cooperativo de Software no Ambiente PROSOFT*. Tese de Mestrado. Porto Alegre: PPGC-UFRGS, 1998.
- ROCHA, L. V., EDELWEISS, N. GeoFrame-T: A Temporal Conceptual Framework for Data Modeling. *Proceedings of the 9th ACM International Symposium on Advances in Geographical Information Systems - ACM-GIS 2001*, Atlanta, GA, USA, November 9-10, 2001.
- ROSCHELLE, J., TEASLEY, S. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In O'Malley, C. E., (ed.), *Computer Supported Collaborative learning*. Springer-Verlag, Heidelberg, p. 69-97, 1995.
- SACKS, H. An Initial Investigation of the Usability of Conversational Data for Doing Sociology. In D. Sudnow (ed.) *Studies in Social Interaction*, Free Press, New York, pp. 31-74, 1972.
- SACKS, H., SCHEGLOFF, E. A., JEFFERSON, G. A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. *Language*, 1974, pp. 696-735.
- SALVADOR, T., SCHOLTZ, J., LARSON, J. The Denver model for groupware design. *SIGCHI Bulletin*, 28(1), ACM, p. 52-58, 1996.
- SANTANA, R. C. G., SANTOS, P. L. V. A. C. Transferência da Informação: análise para valoração de unidades de conhecimento. *Datagramazero*, v. 3, n. 2, 2002.
- SCHEGLOFF, E. A. Sequencing in conversational openings. In Gumpertz, J. and Hymes, D. (Eds.), *Directions in Sociolinguistics*. New York: Blackwell Publishers, 1972.
- SCHEGLOFF, E. A., G. JEFFERSON, H. SACKS. The preference for self correction in the organization of repair in conversation. *Language*, 1977, pp. 361-82.
- SCHMIDT, M., CURY, D., GAVA, T., MENEZES, C. S. Biblioteca Virtual Temática: uma ferramenta inteligente para socialização de documentos em Ambientes Telemáticos.. In: SBie - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2005, Juiz de Fora. *Anais do SBIE-2005*, 2005.
- SCHÖN, D. *The Reflective Practitioner*. New York, Ny: Basic Books, Inc., 1983.

- SEARLE, J. R.: *Speech Acts: an essay in the philosophy of language*. Cambridge: University Press, 1969.
- SEARLE, J. R.: *Expression and Meaning. Studies in the Theory of Speech Acts*. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.
- SHEHABUDDEEN N., PROBERT D., PHAAL R., PLATTS K. Representing and approaching complex management issues: part 1 - role and definition (Working Paper), Institute for Manufacturing, University of Cambridge, UK. CTM2000/03, ISBN: 1-902546-21-0, 2000.
- SHNEIDERMAN, B. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1998.
- SILVA, A. *Da Aprendizagem Colaborativa às Comunidades de Prática*. Universidade Aberta, 2010. Disponível em: http://uab.pt.academia.edu/AdelinaSilva/Papers/302986/Da_Aprendizagem_Colaborativa_as_Comunidades_de_Pratica. Acesso em 22 de março de 2010.
- SILVA, C. R., ANDRADE, D. N. P.; OSTERMANN, A. C. Análise da Conversa: uma breve introdução. *ReVEL*, vol. 7, n. 13, 2009. [www.revel.inf.br].
- de SOUZA, C. S. *The semiotic engineering of human - computer interaction*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 2005.
- STEFIK, M., BOBROW, D. G., FOSTER, G., LANNING, S., AND TATAR, D. WYSIWIS revised: Early experiences with multiuser interfaces. *ACM Transactions on Office Information Systems*, 5(2): p. 147–167, 1987.
- STOKOE, W. C.: *Sign Language Structure*. Silver Spring, Linstok Press, 1960.
- STUMPF, M. *Aprendizagem De Escrita De Língua De Sinais Pelo Sistema Signwriting: Línguas De Sinais No Papel E No Computador*. Tese, Informática Na Educação. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2005.
- SUCHMAN, L. *Plans and situated action: the problem of human machine communication*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- TAKEUCHI, H. E NONAKA, I. *Criação e dialética do conhecimento*. Gestão do conhecimento. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- THOMPSON, G. *INTRODUCING FUNCTIONAL GRAMMAR*. LONDON: ARNOLD, 1996.

- TIFOUS, A., GHALI, A.E., DIENG-KUNTZ, R., GIBOIN, A., EVANGELOU, C., VIDOU, G. An ontology for supporting communities of practice. In K-CAP 39-4, 2007.
- TIJIBOY, A. Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Telemáticos. IV RIBIE. Brasília, 1998.
- TORRES, E, MAZZONI, A. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e na acessibilidade. *Ciência da Informação*, Brasília. V. 33, n.2, p.152-160, 2004. Disponível em: <http://www.ibict.br/cienciadainformacao/viewarticlee.pdf?id=320>> Acesso em 12 de ago. de 2010.
- TREMBLAY, G. Communities of Practice: Are the conditions for implementation the same for a virtual multiorganization community – EnANPAD, 2004.
- REICHERT, F. Modelo de criação de espaços de colaboração em parcerias público-privadas – PPP por meio de Comunidades de Prática – CoP. Tese de Doutorado: Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- TATIKONDA, M. V., STOCK, G. N. Product Technology Transfer in the Upstream Supply Chain. *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 20, Product Development & Management Association, pp. 444-467, 2003.
- TEIXEIRA, B., CHAGAS, E. F. Co-Autoria: Avaliação e Proposta de Requisitos para Ferramentas Segundo o Modelo 3C. Workshop de Informática na Escola, Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2005.
- TRINDADE, D. F. G, GUIMARÃES, C., ANTUNES, D.R, SILVA, R.L., GARCIA, L. S., FERNANDES, S. Communication and Cooperation Pragmatism: na Analysis of a Community of Practice to Study Sign Language. WSKS 2011 Post Conference Proceedings in 4th World Summit On The Knowledge Society, 21 a 23 de Setembro 2011, Mykonos, Greece. *Communications in Computer and Information Science*. ISSN: 1865-0929, 2011.
- TUROFF, M., HILTZ, S. R. Computer Support for Group versus Individual Decisions, *IEEE Transactions on Communications*, USA, 30, (1), p. 82-91, 1982.
- VAN HEIJST, G., SCHREIBER, A. T., WIELINGA, B. J. Using Explicit Ontologies in KBS Development. *International Journal of Human and Computer Studies*, v. 46, pp. 183-292, 1997.

- VIDOU, G., DIENG-KUNTZ, R., EL GHALI, A., EVANGELOU, C., GIBOIN, A., TIFOUS, A. AND JACQUEMART, S. Towards an Ontology for Knowledge Management in Communities of Practice. PAKM'06, p. 303-314, 2006.
- WEISETH, P. E., MUNKVOLD, B. E., TVEDTE, B., LARSEN, S. The Wheel of Collaboration Tools: A Typology for Analysis within a Holistic Framework. CSCW'2006, Banff, Canada, p. 239-248, 2006.
- WENGER, E., MCDERMOTT, R., SNYDER, W. M. Cultivating Communities of Practice. Massachusetts: Harvard Business School Press, 2002.
- WENGER, E. Communities of practice and social learning systems: the career of a concept. Social Learning Systems and Communities of Practice. Springer, Dordrecht, Chapter 11 in Blackmore, p.179, 2010.
- WENGER, E. Supporting communities of practice - survey of community oriented technologies. Technical Report 1.3, Etienne Wenger Research and Consulting, 2001.
- WENGER, E. Knowledge management as a doughnut: Shaping your knowledge strategy through communities of practice. Ivey Business Journal, 68(3), 2004.
- WILSON, P. Computer supported cooperative work: an introduction. Oxford: Intellect, 1991.
- ZHANG, Y. Definitions and Sciences of information. Information Processing & Management, V.24, n°4, 1988.
- ZORRINHO, C. Gestão da Informação. Condição para Vencer. IAPMEI , 1995.

APÊNDICE A: Diagramas de Caso de Uso

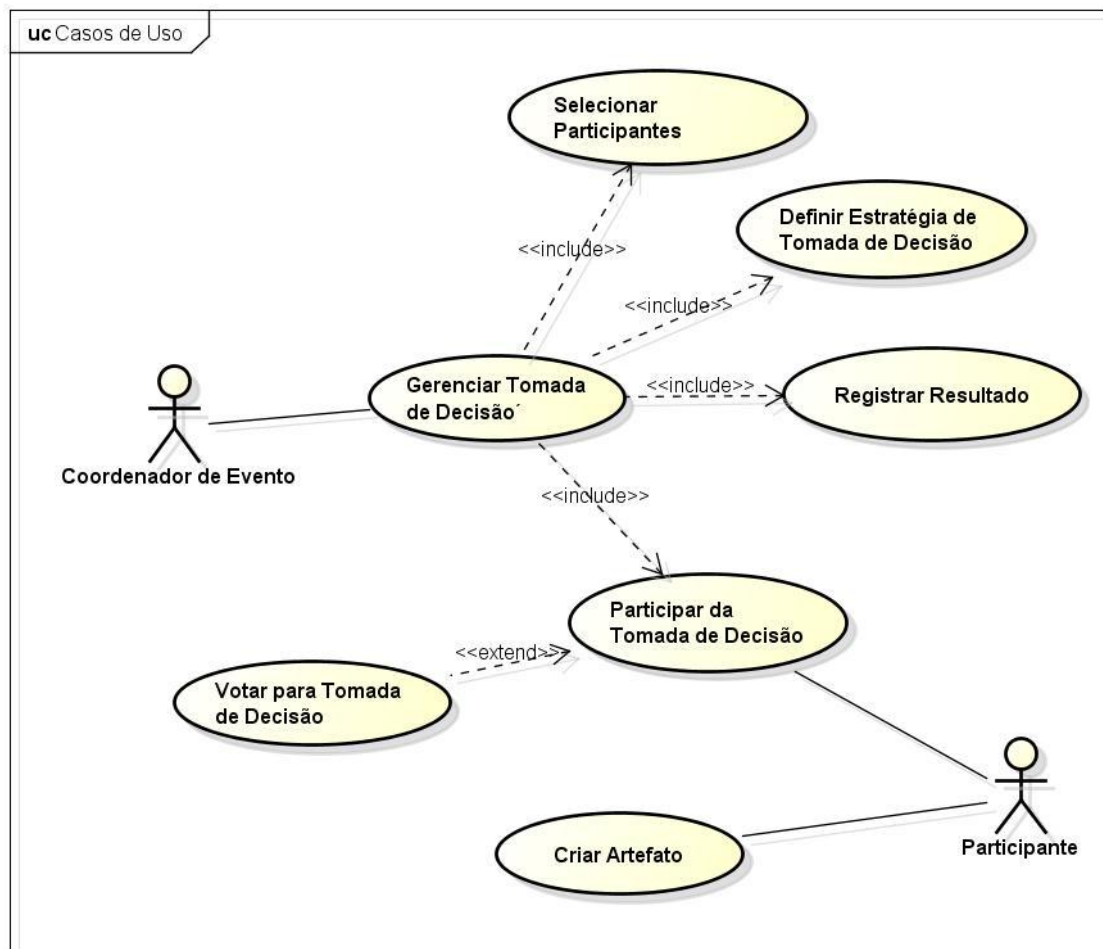


Figura 34. Casos de Uso relativo à Tomada de Decisão.

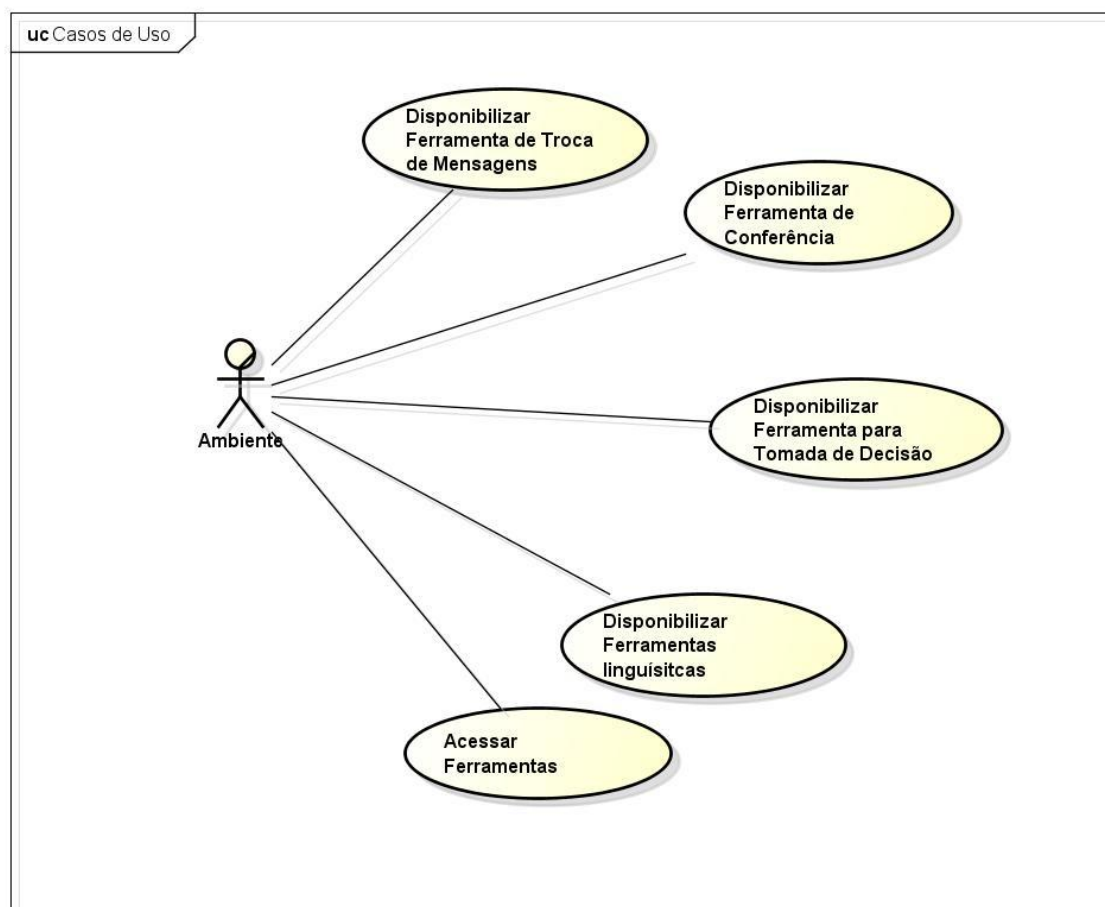


Figura 35. Casos de uso relativo aos Recursos da CoP.

APÊNDICE B: Informações Apresentadas na INCONF, Gravadas em Libras

1. Informações iniciais sobre a Ferramenta de Videoconferência

Bem vindos à videoconferência!!

Esta ferramenta permite a realização de Videoconferências entre surdos e não surdos com o contato visual, sonoro e por texto.

A Videoconferência será mediada por um Intérprete de Libras.

Os participantes surdos devem posicionar a câmera de vídeo de forma com que todo o tronco esteja visível, para que os sinais possam ser bem compreendidos.

Os participantes não surdos devem verificar se os dispositivos de som estão funcionando adequadamente, para que as falas sejam bem compreendidas.

2. Responsabilidades de cada pessoa na reunião por Videoconferência

Coordenador da reunião: responsável pelo agendamento, pela convocação dos participantes e pela definição dos papéis de cada membro da reunião.

Intérprete: responsável por realizar a interpretação de todas as falas.

Relator Não Surdo: responsável por realizar o registro da reunião em português escrito.

- o registro pode ser na forma de um documento (artigo, ata, texto, gráfico, tabela, dentre outros), que expressará o conhecimento construído durante a reunião.

Relator Surdo: responsável por realizar o registro da reunião em Libras.

Os demais participantes contribuirão com as discussões.

3. Protocolo para a Conversação:

Falar/sinalizar uma pessoa por vez. Tomar cuidado para não interromper o falante atual.

Para facilitar a visualização, o intérprete e o falante atual estarão posicionados ao centro da tela em tamanho maior do que a tela dos outros participantes.

O participante que desejar falar/sinalizar, deverá, após o falante atual concluir a sua comunicação, acionar o botão Falar/Sinalizar para que a sua tela seja aumentada.

Ao concluir uma fala é preciso clicar no botão Finalizar.

APÊNDICE C: Questionário Aplicado aos Participantes da Videoconferência

Programa de Pós-Graduação em Informática - UFPR

Doutoranda: Daniela de Freitas Guilhermino Trindade

E-mail: danielaf@uenp.edu.br

Orientadora: Laura Sanchez Garcia

Projeto de Pesquisa: InCoP: Um *framework* conceitual para o design de ambientes colaborativos inclusivos para surdos e não surdos de cultivo a comunidades de prática

1ª Parte: Sobre a videoconferência

1. Na sua opinião a videoconferência permitiu a realização do artigo?

() Sim () Não

a. O que atrapalhou?

2. Durante a videoconferência você conseguiu participar e dar a sua contribuição para o artigo?

() Sim () Não

3. Qual o papel desempenhado por você na videoconferência?

() Participante

() Coordenador

() Relator

() Intérprete

4. Você conseguiu exercer bem o seu papel?

() Sim () Não

a. O que atrapalhou?

2ª Parte: Trabalho Colaborativo

5. Você acha que a ferramenta permite a comunicação entre surdos e não surdos?

6. Você acha que a ferramenta pode ajudar na construção de conhecimento?

APÊNDICE D: Relato da Videoconferência

Relato da Conferência realizada no dia 03/09/2013 das 9h as 10h
por meio da ferramenta InConf.

Tema da Conferência: Dificuldades dos surdos no dia-a-dia.

Relato da reunião

O coordenador iniciou a reunião apresentando o tema, os participantes e as suas responsabilidades (os relatores e o coordenador). Na sequência, pediu aos participantes que se apresentassem e deu início as discussões. Os ouvintes fizeram os questionamentos sobre: as dificuldades enfrentadas pelos surdos no dia-a-dia; a maior dificuldade dos surdos no contexto atual e sobre o potencial da ferramenta de videoconferência. As respostas dadas pelos representantes da comunidade surda foram reproduzidas na íntegra na sequência:

Sobre as dificuldades enfrentadas no dia-a-dia

- **Fabiola:** tenho a minha mãe, tias e alguns amigos surdos. Como convivi desde pequena com os surdos fui aprendendo a me comunicar com eles. Aprendi a Libras para ajudá-los na comunicação, pois minha mãe e tias tinham bastante dificuldade com a sinalização.
- **Fabiola:** minha mãe contava muito com a ajuda do meu pai (que não é surdo) para cuidar de mim quando eu era bebê. A participação do meu pai sempre foi muito importante em momentos em que eu não estava no mesmo ambiente, pois era difícil ouvir o choro e perceber se eu estava com fome ou com alguma dor.
- **Jonathan:** para assistir TV uso a opção “*closed caption*” para ver a tradução simultânea em português escrito, porém, para quem tem dificuldade com o português fica difícil compreender e até mesmo para mim, pois nós surdos temos um modo peculiar de escrever.
- **Jonathan:** no início, quando fui incluído na escola, eu senti muita dificuldade em me relacionar com as pessoas, porém, fui muito bem acolhido e a boa vontade dos meus amigos fez com que fossemos aprendendo a nos relacionar. Eu fui ensinando a Libras para eles e eles me ajudando também com o português.
- **Jonathan:** como todo adolescente paquero e namoro, já me relacionei com pessoas surdas e ouvintes. Nos relacionamentos com ouvinte, o início é sempre muito complicado, existe uma dificuldade de comunicação, porém, com o tempo vamos nos entendendo.
- **Fabiola:** os surdos têm muitas dificuldades, por exemplo, para ir a uma loja, médico ou farmácia, então, eu ajudo muito a minha mãe e tias. Eu as acom-

panho nestes locais para fazer a mediação. Percebo com isso, a necessidade de que as pessoas se sensibilizem e busquem aprender a Libras para se comunicar com os surdos.

- **Fabiola:** outra grande dificuldade dos surdos está na comunicação à distância. Hoje em dia o celular facilita muito a comunicação do surdo por meio de mensagens tipo SMS. Porém, há alguns anos atrás, quando ainda não existiam essas tecnologias, era muito complicada a comunicação à distância pelo surdo.
- **Jonathan:** com relação à locomoção e viagens, normalmente, uso a internet para saber as datas e os horários de ônibus e vou para a rodoviária já com tudo anotado. Quando criança, passei por situações difíceis, de me perder dos meus pais em um evento e ter que pedir ajuda às pessoas.... Eu cutucava as pessoas e usava mímica para me expressar, era muito difícil. Sem saber a Libras tudo é muito mais complicado.

Sobre a motivação para aprender a Libras

- **Renato (intérprete ouvinte):** minha motivação para aprender Libras foi no ensino médio, eu estudava numa escola inclusiva que tinha cinco surdos. Eu aprendi no primeiro ano do ensino médio com esses amigos surdos e fui aperfeiçoando até fazer a prova de proficiência em Libras. Fui aprovado e passei a trabalhar também como intérprete.

No Paraná só tem o curso de Letras Libras em Maringá, como segunda licenciatura. Faltam cursos deste tipo no Brasil. A Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, oferta a graduação em Libras com uma proposta de formação profunda em Língua de Sinais, porém, para outras instituições ofertarem este tipo de curso, acaba sendo muito difícil em face à carência de profissionais com domínio em Libras.

Sobre as pretensões profissionais

- **Jonathan:** sobre as minhas pretensões de cursar uma graduação, tenho muito interesse por fotografia, teatro, artes.... É meu sonho trabalhar com isso... Eu amo fotografia, desde os 11 anos de idade, eu sempre ficava tirando foto de tudo... Tenho uma ligação muito forte com o visual.
- **Fabiola:** tenho vontade de fazer curso de Língua de sinais, de me aprofundar nesta área, pois desde criança isto vem me acompanhando e estou muito ligada com a comunidade surda, tenho muito amor e encantamento por eles. A minha família me fez trilhar por esse caminho da língua de sinais, então, quero me especializar nisso.

Sobre a Maior Dificuldade que a surdez traz no contexto atual

- **Jonathan:** minha maior dificuldade é na escola, porque é muito difícil fazer um curso que você queira sem as condições necessárias. Porém, encontramos também muitas dificuldades em todos os espaços de uma cidade, por exemplo, numa loja, as vezes escrevemos no papel, mas a língua portuguesa é muito complicada e as pessoas não entendem e não têm muita paciência. Meu sonho é que um dia, nesses espaços, as pessoas consigam se comunicar comi-

go. Meu sonho é essa expansão do surdo na sociedade porque assim a gente vai sofrer muito menos.

- **Jonathan:** não deveria ser obrigatória a disciplina de Libras na escola, pois acho que deve haver a liberdade dos ouvintes quererem aprender a Libras, mas, é importante também que haja intérpretes nestes espaços públicos para ser possível essa comunicação e troca de experiência.

Sobre a Ferramenta de Videoconferência

- **Jonathan:** eu estou acostumado a conversar com o surdo pelo SKYPE, mas, com o ouvinte não dá para conversar, por isso essa ferramenta InConf é muito importante, ela traz a presença do intérprete para mediar a comunicação entre surdos e ouvintes.
- **Fabiola:** acho profundamente importante esta ferramenta de videoconferência que nos foi apresentada, porque promove justamente esta troca de experiência entre os ouvintes e os surdos que até então não era possível. Para o surdo é importante que a língua de sinais seja respeitada.
- **Jonathan:** acho super importante aliar essa tecnologia da organização da conferência a nosso favor.
- **Fabiola:** estou muito feliz por essa conquista da comunidade surda.
- **Luiz Renato:** acho muito importante este trabalho que poderá beneficiar não só os nossos alunos e professores surdos da UENP, como também outros surdos do Brasil.

APÊNDICE E: Imagens da Videoconferência



Figura 36. Participante surdo atuando na videoconferência.



Figura 37. Participante ouvinte atuando na videoconferência



Figura 38. Participante surda atuando na videoconferência.



Figura 39. Intérprete atuando na videoconferência.



Figura 40. Representante da comunidade surda (ouvinte) atuando na videoconferência.



Figura 41. Participante exercendo o papel de coordenadora na videoconferência.



Figura 42. Participantes do experimento.



Figura 43. Autora da pesquisa com participantes do experimento